



**Universidad Nacional de San Luis**

**Facultad de Ciencias Humanas**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADEMICO DE DOCTOR EN  
PSICOLOGIA

**“Los sistemas simbólicos externos como  
andamiaje del discurso docente en la enseñanza  
universitaria”**

Presentada por:

**Psic. MARTIN EZEQUIEL DOMININO**

Director:

**Dr. NÉSTOR ROSELLI**

San Luis- Argentina

2012

## **Agradecimientos**

Quisiera expresar mi agradecimiento al Dr. Néstor Roselli por su enorme aporte a este trabajo de tesis y principalmente por confiar en mí para desarrollarlo.

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por haber posibilitado mi estudio de posgrado.

A todos los integrantes del Instituto Rosario de Investigación en Ciencias de la Educación (IRICE), lugar donde pude desarrollar este trabajo de investigación. A su director, Raúl Gagliardi.

A la Lic. Martha María Pereyra González, decana de la Facultad de Ciencias Humanas de la Facultad Nacional de San Luis, al Dr. Hugo Klappenbach y a Viviana Puebla.

A los colegas docentes de la Cátedra Metodología de la Investigación Psicológica I, de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Rosario.

A todos los docentes que de alguna u otra manera participaron durante las distintas instancias de la investigación. Mi agradecimiento especial a tres de ellos: Susana Cabanellas (Fac. de Ciencias Exactas y Agrimensura, UNR), a José Vesprini (Fac. de Ciencias Agronómicas, UNR) y a Gerardo Botteri (Fac. de Psicología, UNR), por sus aportes, y su predisposición total a las actividades solicitadas.

A todos los compañeros del Laboratorio de Psicología Social Experimental del IRICE en especial para Ana Borgobello, Mariano Castellaro, Mauricio Cervigni, Miguel Gallegos y Nadia Peralta.

A todas las personas con las que comparto mi vida, familiares, amigos y compañeros.

Quiero agradecer a mi padre, a mi madre y a mis hermanos, por su constante ejemplo de honestidad y de familia. Especialmente a mi compañera de vida, Ana, y a nuestro pequeño hijo, Lorenzo, gracias por estar incondicionalmente a mi lado.

## INDICE

Índice .....	i
Índice de figuras y tablas .....	iii
Resumen .....	v
<b>1- PRESENTACIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1- Organización formal de la tesis .....	3
<b>2- MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
2.1- Introducción .....	5
2.2- La noción de Cognición Distribuida (CD) .....	6
2.3- Los sistemas de representación externa (SRE) .....	10
2.4- Las modalidades de enseñanza como instrumentos de mediación semiótica y las estrategias de aprendizaje de los alumnos .....	21
<b>3- PRESENTACIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS .....</b>	<b>23</b>
3.1- Planteamiento del problema .....	23
3.2- Objetivo general .....	23
3.3- Estudios que forman parte de la tesis .....	24
<b>4- ESTUDIO I .....</b>	<b>25</b>
4.1- INTRODUCCIÓN .....	25
4.1.1- Objetivos específicos .....	26
4.1.2- Hipótesis específicas .....	27
4.2- MÉTODO .....	27
4.2.1- Muestra .....	27
4.2.2- Variables medidas e instrumentos de medición .....	30
4.2.3- Procedimiento .....	32
4.2.4- Análisis de los datos .....	33
4.3- RESULTADOS .....	34
4.3.1- Análisis multidimensional de los datos .....	34
4.3.2- Análisis bivariable .....	36
4.4- DISCUSIÓN .....	43
<b>5- ESTUDIO II .....</b>	<b>46</b>
5.1- INTRODUCCIÓN .....	46
5.1.1- Objetivos específicos .....	47
5.1.2- Presupuestos .....	47
5.2- MÉTODO .....	47
5.2.1- Muestra .....	47
5.2.2- Categorías analíticas .....	50
5.2.3- Procedimiento .....	53

5.2.4- Análisis de los datos .....	54
5.3- RESULTADOS .....	55
5.3.1- Módulo 1 .....	55
5.3.2- Módulo 2 .....	80
5.4- DISCUSION .....	101
 <b>6- ESTUDIO III .....</b>	 <b>103</b>
6.1- INTRODUCCIÓN .....	103
6.1.1- Objetivos específicos .....	103
6.1.2- Hipótesis específicas .....	104
6.2- MÉTODO .....	104
6.2.1- Muestra .....	104
6.2.2- Materiales e instrumentos de medición .....	104
6.2.3- Procedimiento .....	109
6.3- RESULTADOS .....	110
6.4- DISCUSION .....	115
 <b>7- CONSIDERACIONES FINALES .....</b>	 <b>117</b>
 <b>8- REFERENCIAS .....</b>	 <b>121</b>
 <b>9- ANEXOS .....</b>	 <b>132</b>
Anexos del estudio I .....	132
Anexos del estudio II .....	138
Anexos del estudio III .....	201

## Índice de Figuras y Tablas

<b>Tabla 1.</b> Grilla de clases observadas .....	28
<b>Gráfico 1.</b> Proyección de las variables estudiadas en dos ejes factoriales: tipo de episteme y tamaño de la clase .....	35
<b>Tabla 2.</b> Distribución y porcentaje de las clases según la relación entre el tipo de ámbito básico del aula y el tipo de episteme .....	37
<b>Tabla 3.</b> Distribución y porcentaje de las clases según la conducta espacial del docente y el tamaño de la clase .....	39
<b>Tabla 4.</b> Distribución y porcentaje de las clases según el grado de movilidad de los alumnos y el tipo de episteme .....	39
<b>Tabla 5.</b> Distribución y porcentaje de las clases según el grado de participaciones orales de los alumnos y el tamaño de la clase .....	40
<b>Tabla 6.</b> Distribución y porcentaje de las clases según el grado de utilización de guías de trabajo y el tipo de episteme .....	42
<b>Tabla 7.</b> Distribución y porcentaje de las clases según el grado de utilización de textos bibliográficos y el tipo de episteme .....	42
<b>Tabla 8.</b> Datos de cada UDC observada .....	48
<b>Tabla 9.</b> Unidades Didácticas Completas finalmente seleccionadas .....	49
<b>Figura 1.</b> Desarrollo secuencial de una clase (ST) diferenciando los distintos SI en sus nivel temático y comportamental .....	52
<b>Figura 2.</b> División de las sesiones en Segmentos de Interactividad (UDC 1) .....	59
<b>Figura 3.</b> Desarrollo dialéctico de las dos dimensiones de análisis en función de la secuenciación de SI y de las Sesiones de la UDC 1 .....	60
<b>Figura 4.</b> Identificación de cada SRE en su momento exacto de aparición (UDC 1) .....	63
<b>Figura 5.</b> Imágenes captadas en diferentes momentos del desarrollo de la UDC 1 .....	78
<b>Figura 6.</b> División de las sesiones en Segmentos de Interactividad (UDC 2) .....	82
<b>Figura 7.</b> Identificación de cada SRE en su momento exacto de aparición (UDC 2) .....	85
<b>Figura 8.</b> Imágenes captadas en diferentes momentos del desarrollo de la UDC 2 .....	100
<b>Tabla 10.</b> Síntesis del procedimiento efectuado en el grupo experimental y en el grupo control .....	110
<b>Tabla 11.</b> Valores obtenidos (media) por los alumnos que conformaron el grupo experimental y el grupo control .....	110
<b>Tabla 12.</b> Puntuaciones promedio y desvíos obtenidos por los grupos experimental y control en el Posttest 1 .....	112
<b>Tabla 13.</b> Puntuaciones promedio y desvíos obtenidos por los grupos experimental y control en el Posttest 2 .....	113

<b>Gráfico 2.</b> Diferencias en las puntuaciones obtenidas en el Posttest 1 y 2 en ambos grupos.....	113
---	-----

## Resumen

El concepto de Cognición Distribuida (CD) proporciona una visión del intercambio cognitivo donde el hecho mental se encuentra anclado en las condiciones materiales y objetivas de la actividad. En los sistemas de actividad es posible distinguir, según Perkins (2001), tres formas de distribución de la cognición: subsistemas físico, social y simbólico instrumental. El énfasis de este trabajo está puesto en el último de estos subsistemas mencionados, el cual se compone por todos los instrumentos simbólicos externos o Sistemas de Representación Externa (SRE) que son adicionados al discurso docente en el proceso de enseñanza universitaria. Para el estudio de los mismos, se realizaron tres estudios complementarios entre sí, los cuales posibilitaron un abordaje gradual al objeto de estudio.

En el estudio I, básicamente exploratorio-descriptivo, se procedió a describir integralmente veintiocho clases de nivel universitario según la distribución de la “cognición” en los tres subsistemas propuestos por Perkins (2001). Esta exploración resultó sumamente importante ya que permitió obtener un marco de sentido general con el cual entender los siguientes estudios. Las clases analizadas fueron entendidas como sistemas de actividad específicos en las cuales resultó pertinente interrogarse sobre las relaciones entre los tres subsistemas mencionados y también por los diversos tipos de episteme enseñadas (ciencias sociales y ciencias exactas-naturales). Asimismo, el tamaño de la clase (cantidad de alumnos) también fue otra variable que fue relacionada con esta configuración de subsistemas. Los resultados obtenidos en esta fase mostraron que los subsistemas físico y socio-comunicacional no son elementos contingentes carentes de significado, sino que son claros condicionantes de la actividad pedagógica, en tanto canalizan la actividad en un sentido determinado. En relación al subsistema simbólico instrumental, la diferencia fundamental encontrada se refirió al grado de utilización de las guías de trabajo y de los textos bibliográficos según el tipo de episteme. En las formas didácticas institucionales de las ciencias exactas-naturales se constató una alta utilización de las guías de trabajo, dado que la asimilación de los conocimientos exigiría un paulatino y gradual acercamiento conceptual y procedimental. En cambio, los textos bibliográficos, mucho más presentes en los desarrollos didácticos de las ciencias sociales, encontrarían su explicación en el hecho de que la asimilación de los conocimientos dependería de la lectura e interpretación directa de los textos, obras o códigos. En otras palabras, la episteme social es más personalizada y diversa, tanto en lo que hace a la fuente de la misma, que depende altamente de autores particulares, como a la interpretación de dichas fuentes a cargo del docente-hermeneuta.

En lo que respecta al estudio II, el mismo comprendió un análisis casuístico sobre los instrumentos simbólicos externos adicionados al desarrollo didáctico. El estudio de los SRE en el marco de un desarrollo enseñante completo permitió dotar de sentido al uso de los mismos otorgándoles una inteligibilidad en acto. Se trató de un análisis de tipo cualitativo, el cual se orientó hacia la comprensión del sentido de cada elemento de representación externa como complemento del discurso oral docente en el desarrollo de dos Unidades Didácticas Completas (UDC) pertenecientes a dos diferentes tipos de conocimientos. Los resultados evidenciaron claras diferencias estructurales en las UDC analizadas. Por un lado, en la unidad didáctica analizada correspondiente a la materia Biología, se evidenció un paulatino incremento en la frecuencia de uso de los andamiajes externos. Esto estaría demostrando que la construcción conceptual deja de reposar esencialmente en la explicación oral, recurriéndose cada vez más a andamiajes de formas extralingüísticas: grafos, diagramas, esquemas. A su vez, se identificó una evolución entre dos tipos de SRE, la que va desde un tipo de SRE más figurativo, cuasi-idéntico al objeto representado, hasta otros tipos más abstractos, los cuales no son simples reproducciones de lo representado sino más bien, una representación a través del “filtro” conceptual. Por otra parte, en la segunda unidad didáctica analizada, correspondiente a la materia Filosofía, el uso de los SRE resultó escaso. Se trató de clases eminentemente orales, en las cuales el docente utilizó ayudas de lectura para el desarrollo conceptual del tema y esquemas organizadores para dirigir una tarea de lectura de los alumnos, o bien para realizar una recapitulación de lo tratado en la primera clase.

Finalmente, en el estudio III, se realizó un análisis cuasi-experimental sobre los instrumentos simbólicos externos adicionados a la discursividad oral docente. Se apuntó a comparar y analizar el efecto resultante, en términos de aprendizaje, de dos situaciones de enseñanza sobre un mismo desarrollo temático. Una de ellas basada en el uso de elementos simbólicos externos (grupo experimental) y una segunda prescindiendo del uso de estos elementos (grupo control). El diseño contempló tres instancias de evaluación de los conocimientos relativos al tema desarrollado, una previa a la situación experimental (Pretest) y dos posteriores, siete días después y luego de un mes de dictado el tema (Postest 1 y Postest 2 respectivamente). Los resultados no mostraron diferencias significativas de aprendizaje en el examen inmediato (Postest 1). Sin embargo, en el Postest 2, el nivel de aprendizaje del grupo experimental resultó significativamente superior al grupo control. En otras palabras, estos datos demuestran que la adición de SRE a la oralidad docente, promueve diferencias que se evidencian después de un cierto tiempo, por lo que podría relacionarse con la memoria a largo plazo.



## 1- PRESENTACION

Este trabajo de tesis es producto de una investigación realizada con el financiamiento del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) a través de las Becas Doctorales Tipo I (2008-2011) y Tipo II (2011-2013).

El interés personal por este particular objeto de investigación surge de mi vinculación con dos ámbitos institucionales específicos. El primero, concierne al equipo de trabajo del Laboratorio de Psicología Social Experimental del Instituto Rosario de Investigación en Ciencias de la Educación (IRICE-CONICET), dirigido por el Dr. Néstor Roselli, que desde hace más de 25 años investiga los procesos socio-cognitivos del aprendizaje, tanto con metodologías cuantitativas como cualitativas dentro de un enfoque teórico socio-constructivista y socio-histórico. El segundo de estos ámbitos de trabajo es la Cátedra de Metodología de la Investigación Psicológica I (M.I.P. I) de la Facultad de Psicología-Universidad Nacional de Rosario, donde desarrollo funciones docentes. Los dos ámbitos de inserción institucional citados aúnan tanto la práctica de investigación en su sentido más estricto, como la práctica como enseñante. Quizás esto explique mi interés por el estudio de procesos socio-cognitivos al interior de los sistemas de actividad de enseñanza y aprendizaje.

El enfoque de tales sistemas de actividad, puede ser caracterizado de situado o concreto, por cuanto el hecho socio-cognitivo que se dirime en la actividad docente no es abstracto o idealista (intercambio de cogniciones entre docente y alumnos), sino que es definido como interactividad situada o montada en las condiciones concretas en que ocurre el proceso. No otra cosa es a lo que apunta el concepto de Cognición Distribuida (CD) que proporciona una visión del intercambio cognitivo donde el hecho mental está anclado en las condiciones materiales y objetivas de la actividad (subsistemas físico, social y simbólico instrumental). De éstos, el énfasis de este trabajo está puesto en el subsistema de los instrumentos simbólicos externos o Sistemas de Representación Externa (SRE). Pero es importante señalar que el análisis de estos instrumentos no es el de meros recursos didácticos, sino el de formas de andamiaje del conocimiento *per-se*.

Sin dudas, la actividad de enseñanza se apoya básicamente en el sistema de signos lingüísticos correspondientes a la comunicación oral. Es precisamente este aspecto, el del discurso docente, el que ha sido tradicionalmente el núcleo de la investigación psicoeducativa. El análisis de la discursividad docente da lugar a un enfoque secuencial del proceso de elaboración cognitiva, que si bien responde a lo que empíricamente acontece en el desarrollo de una clase, no da cuenta de la apropiación estructural del conocimiento, que va más allá de la secuencia de aprendizaje, por cuanto

hace a la memoria a largo plazo y a la transferencia del conocimiento. La apelación que hace el docente a los instrumentos simbólicos externos apunta precisamente a instalar el conocimiento como estructura, por sobre (y además) el conocimiento secuencial.

En otras palabras, si bien el lenguaje oral es de por sí un instrumento simbólico externo, tiene condiciones de una materialidad precaria, tanto espacial como temporal. La utilización de los sistemas simbólicos externos que son objeto del análisis en este trabajo concierne a los instrumentos simbólicos dotados de una materialidad “fuerte”, por cuanto implican la apelación a la escritura, el dibujo, el gráfico y la imagen. Estos SRE de materialidad “fuerte” son los que el docente utiliza para andamiar su discurso enseñante. Es esta interfase entre estos recursos de andamiaje y la explicación oral del docente lo que define el campo de nuestra indagación.

Desde un enfoque piagetiano, el ser humano se construye como sujeto a partir de su propio sistema de actividad sobre el mundo. La perspectiva socioconstructivista, en la cual Vygostky es el máximo representante, sostiene que el sujeto se construye en sistemas sociales de actividad, donde la acción comunicativa es el elemento básico. Dicha acción comunicativa, estructurante de la subjetividad, es posible por y a través del lenguaje. Pero en los dispositivos de acción comunicativa enseñante institucionalmente reglados, como es el caso de la educación formal, el intercambio va más allá de la sola oralidad, requiriendo el apoyo de instrumentos externos que permiten un mejor anclaje del hecho cognitivo. Los avances tecnológicos han permitido formas cada vez más sofisticadas de estos andamiajes cognitivos.

La tesis concierne, específicamente, al aprendizaje de conocimientos de nivel universitario. La enseñanza universitaria posee ciertas características especiales y particulares que la distinguen de otros niveles educativos. Por ejemplo, los docentes se encuentran focalizados o especializados en un determinado tipo de episteme. En el mismo sentido, los ámbitos físicos en los cuales tienen lugar la actividad enseñante se encuentran separados entre sí. Esta distinción entre áreas de conocimiento resulta fundamental para nuestro trabajo, y es una variable interviniente insoslayable. No se trata de una diferencia epistémica (lo que sería un planteo idealista), sino de diferentes ámbitos o dispositivos creados y sostenidos por la tradición histórica para albergar los diferentes tipos de enseñanza-aprendizaje.

### **1.1- Organización formal de la tesis**

El estilo de escritura del presente trabajo de tesis obedece al formato de Normas APA (American Psychological Association). Por otro lado, se ha optado por no utilizar los nombres propios de los distintos sujetos (alumnos o docentes) que han participado en alguna instancia del trabajo.

Asimismo cabe aclarar que todas las acciones que se han realizado en la Universidad Nacional de Rosario contaron con un resguardo ético ya que siempre se informó a todos los participantes de los objetivos de la investigación, y se les garantizó el anonimato y el tratamiento confidencial de su aporte al trabajo.

En los tres primeros capítulos, que constituyen una introducción general a los tres estudios centrales, se presenta el apartado de “Marco Teórico y Antecedentes”, en el cual se remarcan los siguientes tópicos conceptuales: el fundamento teórico de la concepción de Cognición Distribuida (CD), una especificación del concepto de Sistemas de Representación Externa (SRE) ó de instrumentos simbólicos externos, un repaso de investigaciones directamente relacionadas con el presente trabajo y finalmente una reflexión acerca de las distintas modalidades de enseñanza docente como formas de mediación semiótica. En el tercer capítulo introductorio se hace una presentación general de los estudios empíricos que se realizaron, destacando los objetivos comunes de los mismos.

Los capítulos siguientes están dedicados a la presentación detallada de cada uno de los tres estudios realizados. En cada caso se hace referencia a los objetivos específicos, el método y el análisis de los resultados.

El estudio uno, denominado “Análisis muestral de los instrumentos simbólicos externos en contextos naturales de enseñanza-aprendizaje universitarios”, se realizó con el objetivo de relevar en una muestra de clases universitarias de diferentes facultades aquellos elementos externos adicionados al discurso oral del docente. Asimismo se focalizó la distribución de la cognición en tres descriptores básicos: 1- El contexto físico, 2- La interacción sociocomunicacional, 3- Los instrumentos simbólicos externos.

El estudio dos, denominado “Análisis casuístico de la inserción de los instrumentos simbólicos externos en el desarrollo didáctico”, se realizó con el fin de analizar la estructura de los elementos simbólicos externos adicionados al discurso oral docente a lo largo de clases que constituyen una Unidad Didáctica Completa (UDC) de las diferentes asignaturas estudiadas.

El estudio tres, “Análisis cuasi-experimental del uso de los instrumentos simbólicos de andamiaje externo y de sus efectos en el aprendizaje”, consistió en el testeo de los efectos en el aprendizaje que tiene el uso intencional de determinados instrumentos simbólicos externos adicionados a la oralidad docente, esto enmarcado en un diseño que aseguró la comparación con un grupo de control.

Finalmente se presentan las “Consideraciones finales” en las cuales se integran las principales conclusiones de cada uno de los análisis.

El texto concluye con las “Referencias Bibliográficas” y los “Anexos” compuestos por material adicional de los estudios realizados.

## **2- MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES**

### **2.1- Introducción**

Nuestra postura implica una visión de la cognición no como un hecho puramente mental que ocurre en la conciencia de los sujetos. De hecho, el proceso de enseñar y de aprender no es visto como el traspaso de un estado de conciencia del sujeto enseñante a un estado de conciencia del sujeto aprendiz, donde la mediación lingüística y de todos los demás recursos comunicacionales son simplemente canales mediadores que cumplen una función puramente instrumental.

En nuestra perspectiva, el conocimiento que se enseña es a la vez, lenguaje y comunicación, en otras palabras no se trata solamente de montar la dimensión cognitiva en un dispositivo instrumental de comunicación, que le es externo. El conocimiento, en contextos de enseñanza aprendizaje, es a la vez discurso y sistemas simbólicos que se manipulan en la actividad. El proceso de enseñanza deviene así una real inter-construcción subjetiva donde y, a través del lenguaje y la comunicación, se modifica tanto el sistema cognitivo del docente como del alumno, sistema que no pierde nunca su raíz lingüística y comunicacional. Es claro que el lenguaje oral es el andamiaje comunicacional privilegiado del proceso de enseñanza, pero no el único.

Cuando se trata de enseñanza de un alto nivel de especialización y conceptualización cognitiva como es el universitario, el registro oral resulta insuficiente y el docente debe utilizar sistemas simbólicos complementarios, que apelan a la escritura, la representación gráfica-espacial y la imagen; los cuales no son meros aditamentos didácticos sino verdaderos sistemas simbólicos externos ó, en otros términos, Sistemas de Representación Externa que formatean la estructura del conocimiento. Este formateo no es coyuntural a la actividad intersubjetiva del enseñar y aprender, sino que moldea el conocimiento intra-subjetivo, intrínsecamente relacionado con la memoria a largo plazo de los sujetos.

A continuación se presentan las nociones conceptuales y algunos antecedentes directos de investigaciones que dan sustento a la labor empírica realizada en el presente trabajo de tesis.

## **2.2- La noción de Cognición Distribuida (CD)**

La psicología cognitiva, fundamentalmente la psicología del procesamiento de la información, ha estudiado la cognición humana desde un punto de vista netamente individual (Pea, 1993; Perkins, 2001; Perkins, 1993, Pozo, 2001; Salomon, 1993). En función de este proceder, la cognición de los individuos es aislada de los contextos culturales en los cuales se pone en evidencia cotidianamente. Es decir, se separa al individuo del contexto cultural en el que estaba situado, de sus metas y tareas, pero también de los recursos o instrumentos culturales de los que hace uso (Pozo, 2001).

La concepción de Cogniciones Distribuidas (CD), también denominada Inteligencia Distribuida (Pea, 1993), con una marcada impronta socio-cultural, posibilita un marco y una metodología superadora de dicho reduccionismo. Para tal propósito, amplía la unidad de análisis tradicional de la psicología cognitiva (léase cognición de tipo individual) hacia una unidad de análisis determinada por los sistemas de actividad humanos (Decortis, Noirfalise, y Saudelli, 2005). Esto implica estudiar la mente humana en sus contextos de uso, incorporar esas situaciones a la investigación, ya sean en contextos naturales o de laboratorio (Pozo, 2001). Los sistemas de actividad son definidos como sistemas de relaciones entre los individuos y su contexto histórico-cultural (Cole y Engeström, 1993). En ese sentido, resulta incorrecto plantear que un individuo se desarrolle cognitivamente de manera “solista” (léase mente solitaria).

Como expresa Roselli (comunicación personal): “la mente se desarrolla gracias y a través de la interacción social comunicativa que le permite al sujeto (potencial) apropiarse e interiorizar los instrumentos y signos culturales elaborados históricamente”. Es decir, un individuo piensa conjuntamente con otros individuos fundamentalmente a través de la interacción social comunicativa, pero también andamiado de manera cognitiva por las herramientas que la cultura le proporciona. Estas herramientas son definidas como artefactos culturales. Salomón (1993) plantea que las personas piensan en conjunción o en asociación con otras y con la ayuda de herramientas y los medios que la cultura les proporciona.

Se puede afirmar que es determinante el papel que cumple la cultura en el “formateo” de la mente humana (Pozo, 2001). Dentro de esta perspectiva de cogniciones distribuidas, la cultura es considerada como soporte de representaciones cognitivas, por lo que las cogniciones no pueden ser atribuidas a una mente en particular, sino que residen en el entramado de las formas de actividad que sostienen al propio conocimiento, o sea en los anclajes culturales “externos” al individuo. Así, las representaciones cognitivas no son productos individuales sino que se sostienen en lo que Pozo denomina

“Sistemas de Representación Externa” (Pozo, 2001). Este concepto permite abrir un nuevo campo de investigación en el estudio del funcionamiento cognitivo humano.

Dentro de esta perspectiva denominada CD coexisten dos versiones. Una considerada radical, sostiene que las cogniciones no son posesiones individuales, por lo cual propicia que el concepto de cognición debe ser reformulado y concebido como fundamentalmente distribuido. Otra versión tiene un sesgo menos radical y sostiene que es posible distinguir cogniciones “solistas” y distribuidas, siempre que se las considere en una interacción dinámica interdependiente. Cabe destacar que un espacio propicio para desarrollar investigaciones a la luz de esta concepción, son los ámbitos de producción de conocimientos, es decir, los contextos educativos de enseñanza (Brown, Collins y Duguid, 1989; Coll y Onrubia, 1993; Pea, 1993; Perkins, 2001; Salomon, 1993).

Vigotski (1979) afirmó hace tiempo, que el conocimiento humano se constituye y desarrolla a partir de instrumentos *mediadores*, los cuales pueden revestir un carácter material (por ejemplo, un martillo) o simbólico (por ejemplo, el lenguaje). Los mismos poseen dos características básicas: por un lado, son sistemas resultantes del intercambio socio-comunicacional sostenido a través de generaciones en un *continuum* de tiempo (González Rojo, 2008). Por el otro, a partir de su sujeción a la dimensión temporal, son propensos a transformaciones o cambios radicales en su estructura, planteados por el acontecer histórico. Como ejemplo, reflexione el lector acerca de los sistemas lingüísticos (desde su posible origen hasta la actualidad), y difícilmente se le ocultarán las características mencionadas.

Muchos planteos metodológicos en el ámbito de la ciencia psicológica han descuidado esta dimensión instrumental (socio-histórica), lo que trajo aparejado estudios del desarrollo cognitivo disociados de sus contextos de actividad. Lo anterior exige apelar a un enfoque psicológico que ilumine esta dimensión instrumental, social e histórica de la cognición, tal como el propuesto por la escuela histórico cultural rusa. Estas ideas parecen tomar nuevas fuerzas en la actualidad, principalmente en investigaciones cuyo interés se centra en los procesos cognitivos de enseñanza-aprendizaje. En consonancia con esta orientación teórica, Rodríguez Arocho (2003) postula dos conceptos pilares: interacción social e instrumento mediador, los cuales son imprescindibles a los fines de dilucidar las operaciones cognitivas implicadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Según Cole y Engeström (1993), la perspectiva socio-cultural propone pensar el funcionamiento cognitivo en el marco de actividades colectivas. En general, estos sistemas de actividad están constituidos por un conjunto de personas interactuando

socio-comunicacionalmente, en función de un objetivo o una tarea común. Más aún, en muchas ocasiones adquieren carácter institucional (a partir de su permanencia en el tiempo) y las reglas que regulan sus intercambios sociales se cristalizan en normas explícitas, definidas material y formalmente (es decir, adquieren un carácter legal). Tal es el caso de la universidad, la cual será tratada como un “macrosistema” de actividad, en el cual una episteme adquiere materialidad en función de prácticas sociales e institucionales naturalizadas. En relación a esto, vale aclarar que, el término “episteme”, en nuestro trabajo, alude a la estructura conceptual y procedimental de una disciplina científica la cual adopta, en el ámbito universitario de la Universidad Nacional de Rosario (U.N.R.) formas concretas a través de dichas prácticas institucionales naturalizadas. En este sentido es posible diferenciar dos tipos de formas institucionales: una correspondiente a la enseñanza de las ciencias sociales y otra a la enseñanza de las ciencias exactas-naturales. Por tal motivo en reiteradas ocasiones se calificará a estas formas como “epistémico-institucionales”, para hacer referencia a la condición mencionada.

Como ya se mencionó y en otras palabras, el enfoque psicológico de la Cognición Distribuida (CD) retoma algunos aportes de la Escuela Socio-cultural y propone una crítica al enfoque individualista planteado por la psicología tradicional, principalmente en relación al concepto mismo de cognición. Dentro de este enfoque, la cognición no es una propiedad exclusiva de cada individuo, sino que se *sostiene y distribuye* en los elementos del contexto de actividad. Asimismo, el contexto cultural, los sistemas de actividad humanos, las herramientas y los productos cognitivos resultantes constituyen soportes cognitivos externos. Estas ideas se ven reflejadas en una abundante y enorme serie de trabajos teóricos (List, 2008; Rogers, 1997; Rogers y Ellis, 1994) y empíricos (Castro, Delgado y León del Barco, 2004; Colombo, Bur y Stasiejko, 2006; Dillembourg y Self, 1992; Karasavvidis, Kommers y Stoyanova, 2002; Rotstein, Scassa, Sainz y Simesen de Bielke, 2006; Tomaszewski y MacEachren, 2006). Los primeros reflexionan acerca de las condiciones que hicieron posible el surgimiento del modelo a mediados de los `80, momento en el cual Hutchins propone esta nueva forma de entender y estudiar la cognición. Los segundos dan cuenta de la variada posibilidad de aplicación a distintos sistemas de actividad. Por ejemplo, desde tareas de colaboración vía web (Ferruzca, 2008; Ferruzca, Monguet y Fabregas, 2005) hasta el trabajo en cabinas de mando de aviones (Hutchins, 1995; Hutchins y Klausen, 1996). A su vez, resulta interesante la utilización de estas ideas en el campo de investigación denominado “*Collaborative Learning*”, ya sea en niveles educativos básicos o universitarios (Fischer y Mandl, 2005).

Específicamente en el campo educativo, Perkins (2001) distinguió tres formas de



distribución cognitiva al interior de los sistemas de actividad: física, social y simbólica. Cada una de ellas configura sub-sistemas interdependientes que deben ser analizados para optimizar la realización de las tareas implicadas. Dichos subsistemas se presentan de la siguiente manera: el *sistema físico* se constituye por el contexto material, es decir, espacio físico, mobiliario y tecnologías disponibles. Concretamente, la manera en que están distribuidos los escritorios de los alumnos, el mobiliario con el que cuenta el docente, la localización de la pizarra, la presencia de tecnologías que permiten la vehiculización material o digital de la información. Todos estos elementos constituyen indicadores del sistema físico que definen un uso posible (defectuoso o beneficioso). El *sistema socio-comunicacional* se constituye por los vínculos comunicativos establecidos por los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por un lado, se encuentra la comunicación experto-aprendiz, es decir, docente-alumno. Por el otro, y simultáneamente, la comunicación que se establece entre los propios alumnos. Estudiar cómo se distribuye la cognición dentro de este sistema comunicativo social implicará percatarse de los estilos de comunicación predominantes en el aula. El *sistema simbólico* se constituye por los instrumentos de representación externa vehiculizados a través de algún soporte material. Puntualmente, en el contexto universitario se trata de mapas conceptuales, cuadros sinópticos, textos bibliográficos, imágenes, fotografías y gráficos. Los mismos poseen una incidencia determinante en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que permiten “andamiar” (“anclar simbólicamente”) el conocimiento, adquiriendo una importancia epistémica fundamental. Según Pozo (2001), estos instrumentos generan nuevas formas de conocimiento, nuevas relaciones y actividades que no serían posibles sin la mediación de los mismos.

Sin lugar a dudas, el enfoque de CD amplió enormemente las posibilidades de estudio de los sistemas de actividad (en especial el sistema de actividad educativo). A continuación y en clara vinculación con lo que se desarrolló hasta este punto, se dilucidará un concepto fundamental de nuestro trabajo, es decir, el de Sistema de Representación Externa (SRE).

### **2.3- Los Sistemas de Representación Externa (SRE)**

Antes de comenzar a desarrollar el concepto mismo de SRE resulta conveniente formular algunos comentarios relativos a los elementos pedagógicos (recursos didácticos) utilizados en el ámbito educativo. Entre éstos, uno de los más utilizados es sin dudas el mapa conceptual. Este instrumento fue propuesto como tal en 1972 por Novak (Beltrán Llera y Genovard Roselló, 1999; Novak, 1998; Tamayo, 2006) y, en un principio, fue utilizado como una técnica de análisis de entrevistas. Fue a partir de 1974 que se comenzó a utilizar como un instrumento de aplicaciones de tipo didácticas, lo que fue posible a partir del aporte teórico proporcionado por Ausubel (Tamayo, 2006). Fue este autor quien acuñó lo que se denomina aprendizaje significativo. Éste tipo de aprendizaje tiene lugar cuando el alumno es capaz de relacionar significativamente lo que ya conoce y lo novedoso. De esta manera, el mapa conceptual se constituye como un instrumento o recurso didáctico, tanto para el docente como para el alumno. Los rasgos característicos del mapa son la jerarquía, la ramificación, los nódulos conceptuales (conceptos, constructos) y los enlaces (Beltrán Llera y Genovard Roselló, 1999; Boggino, 2001; Novak, 1998; Tamayo, 2006).

Además de los mapas conceptuales, existen otros recursos didácticos de organización temático-conceptual, como son los cuadros sinópticos y los resúmenes. Los cuadros sinópticos, posibilitan clasificar los conceptos de manera secuencial e inclusiva. Esta clasificación se basa en la inclusión (generalmente decreciente) de los conceptos para lograr una secuencia entre ellos. Los conceptos son agrupados según un rasgo o criterio en común y la manera de leerlos es de izquierda a derecha o en todo caso de arriba hacia abajo (Boggino, 2001).

El docente también cuenta con la posibilidad de utilizar, además de los instrumentos mencionados precedentemente, con los recursos didácticos que sirven para guiar la actividad. Estos son las guías de trabajo, las cuales pautan las acciones que los alumnos deben realizar; y las fichas de cátedra, que consisten en un texto escrito del propio docente sobre su desarrollo de la materia o bien, un material adicional de la materia. Finalmente, el apunte de clase es el recurso didáctico por excelencia del alumno y se conforma de notaciones en un soporte material (papel) que realiza el alumno en el contexto educativo. En la actualidad existe una línea de investigación, identificada como tal en los ámbitos de investigación educativa, sobre la utilización de este elemento en contextos universitarios (Castelló y Monereo, 1999; Monereo y Pérez, 1996; Vázquez de Aprá y Jacob, 2006) o de enseñanza media (Lanz, 2006).

Es importante reiterar que, la apelación a estos recursos no sólo implica la utilización de meros aditamentos didácticos, sino el de Sistemas de Representación Externa propiamente dichos, los cuales dan forma a la estructura del conocimiento. En otras palabras, lo que se trata de remarcar es que cuando se utilizan los instrumentos simbólicos externos, ya sea los mapas conceptuales, las tablas, los gráficos, las imágenes, los dibujos, la notación química, las maquetas, los cuadros sinópticos, hay un efecto de transformación de la propia cognición. En otras palabras, la operación cognitiva que guía y se despliega en la actividad, produciendo transformaciones en el orden externo (por ejemplo, realizar un mapa de conceptos ó un esquema organizador), resulta a su vez transformada por dicha actividad y los productos que ella ha generado.

En relación a lo expuesto anteriormente, el interés de este trabajo radica en abandonar la idea de que estos elementos son sólo recursos pedagógicos disponibles, y adoptar una más precisa que es la que define a estos elementos como formas particulares de cognición externa. A modo ilustrativo, un alumno en una clase toma sus apuntes, para lo cual utiliza primariamente las herramientas culturales básicas: el lenguaje y el sistema de escritura. Pero además, la cultura institucional, le provee de instrumentos simbólicos específicos para la situación de enseñanza-aprendizaje. El alumno toma alguno de estos artefactos culturales (por ejemplo, la técnica de mapa conceptual) y produce, andamiado por éstos, un producto cognitivo que los incluye. Este recurso cultural, el mapa conceptual, al mismo tiempo que instrumenta o andamia el pensamiento, expresa en sí mismo una cognición en acto. En ese sentido, sostenemos que es fundamental tener presente esta distinción. En relación a ésta, se puede afirmar que la mayoría de las investigaciones sobre los sistemas simbólicos externos sólo contemplan la dimensión pragmática pero no la dimensión mental que está implicada en la producción y uso de tales instrumentos externos (Pozo, 2001). Si tenemos en cuenta la dimensión mental implicada, no sólo consideraríamos que los sistemas simbólicos actúan amplificando o extendiendo la mente individual, sino que también (y básicamente) producen nuevas formas de conocer, estando estas formas apuntaladas desde la exterioridad.

En virtud de una depuración conceptual del término, Salsa y Peralta (2010) sintetizaron que, más allá de las diferencias, todas las representaciones externas comparten al menos cinco cualidades:

- 1) Su naturaleza es doble, es decir, son objetos concretos y a su vez, medios de representación de algo diferente (DeLoache, 1987; Ittelson, 1996; Sigel, 1978).

2) Son estables físicamente, es decir, se pueden manipular, archivar, recuperar en lugares y tiempos distantes (Martí, 2003).

3) Representación y el referente son inherentemente distintos entre sí, es decir, aunque se reflejen mutuamente poseen distintos atributos (DeLoache, 2002)

4) Son objetos independientes de su autor, es decir, existen más allá del espacio-temporal de producción. Por tanto se distinguen del lenguaje oral.

5) Son sistemas altamente organizados en su interior.

Asimismo, Buckley (2000) sostiene que un elemento de representación externa es un modelo concreto expresado en algún tipo de registro semiótico ya sea, el lenguaje matemático, el registro lingüístico o algún tipo de lenguaje icónico determinado. A su vez, postula que estos SRE son representaciones cognitivas atemporales en relación a aquellas representaciones internas sujetas a un correcto funcionamiento de la memoria individual. Esta permanencia o anclaje de tipo físico o material se logra en los sistemas de actividad educativos a partir de una serie posible de elementos tales como láminas, pizarrón, hojas o filminas digitales.

#### *Investigaciones realizadas sobre los SRE*

Durante los últimos años se ha generado una vasta producción de investigaciones sobre el papel de los SRE en los procesos de enseñanza-aprendizaje, tanto en contextos formales como informales. A su vez, estos trabajos fueron realizados con diferentes objetivos y métodos de investigación lo cual dificulta la tarea de realizar un marco general y común de estos estudios (Postigo, Pérez Echeverría y Marín Oller, 2010). A continuación se repasarán algunos de los estudios realizados en esta línea de trabajo.

Puntualmente, en el ámbito de la psicología evolutiva, Biron y Bednarz (1989) estudiaron el rol de las imágenes, en tanto representaciones externas, en la resolución de problemas complejos de aritmética, en niños cuyas edades oscilaron entre diez y doce años. Más recientemente, Domahs, Krinzinger y Willmes (2007) han explorado el rol que cumple en la ontogénesis cognitiva (específicamente en la capacidad de cálculo numérico) la utilización de los dedos de las manos, acción entendida como un soporte cognitivo de tipo externo.

DeLoache y Burns (1994) se abocaron al análisis de la capacidad para utilizar un tipo particular de SRE: las imágenes y maquetas en niños cuya edad oscilaba entre los

dos y los dos años y medio. Troseth, Strouse, Verdini y O'Doherty (2010) analizaron en niños pequeños, los cambios que se suceden en la comprensión de las imágenes de video y televisión a lo largo de la infancia.

Gómez (2009) se interesó por el papel de las representaciones externas elaboradas durante un desarrollo didáctico en niños y niñas, entre tres y cinco años de edad. La enseñanza versaba sobre explicaciones acerca del funcionamiento de los órganos de los sentidos y el sistema nervioso humano. El trabajo se centró en la descripción cualitativa del proceso que tuvo lugar en la secuencia didáctica y en función de dos objetivos: La identificación del rol que desempeñan los docentes en el proceso de construcción de las representaciones externas; y la identificación del papel de las mismas en ese proceso. En esta investigación participaron diez niños y niñas y sus dos maestras de un colegio de México. La secuencia didáctica se llevó adelante en nueve sesiones de una hora de duración. En cinco de estas sesiones se generaron representaciones del cuerpo humano (cuatro dibujos y una maqueta). El trabajo realizado en cada sesión fue planificado en tres momentos diferenciados. Primero las docentes proponían experiencias sensoriales, luego se proponía una conversación grupal con el fin de interpretar las experiencias personales y, finalmente, se generaba una representación personal que podía ser un dibujo o una maqueta en la cual las maestras iban solicitando explicaciones a los alumnos sobre su producto. A su vez, los niños comentaban los trabajos realizados por sus compañeros. En las cuatro sesiones finales no se generaron representaciones por lo cual sólo se llevaron a cabo los dos momentos iniciales. La metodología de análisis utilizada en este estudio fue de tipo cualitativa, y se realizó un análisis del discurso con el fin de identificar la forma en que se utilizó la representación externa elaborada y con la cual se generaron nuevas formas de organización en el aula. Los datos (procedentes de las grabaciones de las conversaciones de los docentes y los alumnos en las tareas realizadas en las sesiones) se estudiaron a partir de su fragmentación en micro-unidades de análisis constituidos por porciones de actividad en las cuales se producía un dibujo o una maqueta (representación externa). En este estudio se encontró que el sistema de CD integró los modos de representación externa generados por los niños y los distintos aportes de las maestras y de los niños. El sistema en su conjunto posibilitó la aparición de distintos elementos útiles para la elaboración de la tarea cognitiva generando explicaciones (nuevas relaciones, analogías, etc), integrando ideas previas de manera coherente y desechando ideas obstaculizadoras del aprendizaje. El papel de las representaciones externas utilizadas se consideró un recurso clave ya que permitieron la comunicación y discusión de las ideas generadas en el sistema.

Continuando con las investigaciones realizadas con niños, un trabajo reciente, publicado por Teubal (2010), se centró en el rol de ciertos elementos de representación externa considerados factores cruciales para que los niños desarrollen las habilidades necesarias para su alfabetización. Según la autora, algunos elementos externos tales como las ilustraciones científicas, las narraciones, las notaciones numéricas, los mapas, los calendarios, permitieron a los niños estrechar las distancias entre la escritura y la oralidad. En efecto, los niños en edad pre-escolar poseen habilidades desiguales entre, por un lado, producir y comprender el lenguaje oral, y por otro, producir y comprender el lenguaje escrito. En este trabajo se evidenció que los elementos externos actuaron como puentes entre estas capacidades inicialmente distantes.

Brizuela y Alvarado (2010) exploraron los resultados del uso de elementos externos (tablas con y sin etiquetas) en la resolución de problemas matemáticos de distinta complejidad en niños de primer grado. Los datos encontrados en dicho estudio indicaron que en las situaciones de menor complejidad, la oralidad exclusiva promueve mejores resultados, prescindiendo de las herramientas externas. En cambio, en los problemas más complejos en cuanto a su dificultad, los niños que obtuvieron mejores resultados fueron aquellos que utilizaron las herramientas disponibles (papel, lápiz y las tablas).

Teberosky, Portilla y Sepúlveda (2010) analizaron el cómic como una forma particular de representación externa, en interacciones entre niños de segundo grado de Educación Primaria y su maestra. Este elemento fue definido por estos investigadores como un género particular en dónde el dibujo y el texto escrito se relacionan produciendo un elemento externo singular. En dicho estudio, se analizó la inclusión de este elemento dentro de un programa de intervención en lenguaje escrito, simultáneamente a la formas de apropiación que realizan los niños de las convenciones y reglas inherentes a estos SRE. Asimismo, y a diferencia de los estudios precedentes, los cuales estaban enmarcados en un ámbito escolar o pedagógico, Pedrazzini y Sheuer (2010) también estudiaron este elemento externo pero, en su variante de caricatura política, en diarios de diferentes culturas (argentina y francesa) demostrando que el análisis de estos elementos trasciende a los contextos educativos.

Un estudio comparativo fue el realizado por Buteler y Gangoso (2003). En este estudio se analizó el efecto diferencial entre dos versiones de representación externa, en relación a la resolución de un problema de física en estudiantes y graduados de nivel universitario. La diferencia entre las dos versiones de SRE radicaba en que, una de ellas

poseía un mayor nivel representacional que la otra, posibilitando un efecto facilitador en la tarea.

Por otro lado, Van Bruggen, Kirschner y Jochems (2002) desarrollaron un aporte teórico en el cual vincularon conceptualmente este tipo de instrumentos externos con líneas de investigación ya conformadas, tales como ambientes de *Computer-supported collaborative learning (CSCL)* y trabajos pertinentes a *Cognitive Load Theory (TCG)*. En esta línea de investigación definida como CSCL, Fischer y Mandl (2005) realizaron un estudio en estudiantes universitarios para conocer el papel de la utilización de dos tipos diferentes de elementos de representación externa de tipo gráfica. Conjuntamente a esta comparación estuvo previsto, en dicho estudio, dos formas o modalidades de trabajo colaborativo: cara a cara y a través de video-conferencias.

Postigo y Pozo (2000) han propuesto una clasificación para determinar los tipos de procesamiento mental que implica el uso de los SRE. Según estos autores, es posible diferenciar tres tipos o niveles de procesamiento mental: un nivel de procesamiento explícito, un procesamiento implícito y, finalmente, un nivel de procesamiento conceptual. El primer nivel (procesamiento explícito) consiste en la mera identificación de los elementos presentados, es decir, leer los datos (Curcio, 1987) e interpretarlos superficialmente (Bertin, 1983; Wainer, 1992). En este primer nivel no se requiere el establecimiento de relaciones entre las distintas variables contenidas en el SRE. El segundo nivel (procesamiento implícito) consiste en el procesamiento mental de las posibles relaciones que existen en las variables que contiene un SRE, para lo cual es indispensable la utilización del razonamiento proporcional para efectuar interpolaciones, evaluar tendencias, reconocer los símbolos, los conceptos y las convenciones que están presentes en el elemento externo. Finalmente, el tercer nivel (procesamiento conceptual) es el de mayor profundidad analítica, y en él los alumnos elaboran conclusiones, explicaciones y predicciones a partir de un análisis global del elemento de representación externa. Requiere un proceso que no se agota en los datos inmediatos del elemento externo sino que también implica aquellos conocimientos previos relacionados (Curcio, 1987).

Roldán, Vázquez y Rivarosa (2009) utilizaron esta clasificación en un trabajo realizado en estudiantes de Biología de nivel universitario. Estos autores intentaron dilucidar qué tipo de procesamiento mental (procesamiento explícito, implícito o conceptual) realizaban los alumnos a partir de la utilización de los SRE contenidos en los distintos ejercicios de práctica. Los autores observaron una predominancia muy marcada del primer nivel de procesamiento explícito de la información gráfica (84% de los

alumnos), es decir, un nivel de análisis superficial sobre las mismas. El resto de los alumnos presentó un procesamiento de nivel implícito, mientras que no encontraron casos de consignas trabajadas en un nivel conceptual o de profundidad analítica. Los resultados demostraron que, el empleo de los SRE puede conllevar una serie de dificultades inherentes que deben ser analizadas por medio de nuevas investigaciones.

En estrecha relación con este trabajo, García García y Perales Palacios (2007) también se interesaron por las representaciones gráficas cartesianas utilizadas por los alumnos, aunque, en este caso, el campo del conocimiento científico era la Química. Estos investigadores sostienen, en consonancia con otros autores (Goldman, 2003; Kozma, 2003; Leinhardt, Zalavsky y Stein, 1990; Lewalter, 2003; Schnotz, 1993; Schnotz y Bannert, 2003; Swatton y Taylor, 1994) que los alumnos presentan dificultades en la comprensión que realizan sobre estos SRE. Sin embargo, este tipo de elementos son utilizados muy frecuentemente en los libros de esta disciplina, razón por la cual el estudio de estas dificultades reviste gran interés. Los motivos por los cuales se generan problemas de comprensión de estos SRE pueden agruparse, según García García y Perales Palacios, de la siguiente manera: 1) las carencias de habilidades de representación de los propios estudiantes, lo que impide llevar adelante la interpretación de las gráficas (Berg y Smith, 1994); 2) la dificultad que conlleva la conversión de las gráficas cartesianas en otro tipo de representaciones al momento de interpretarlas (Duval, 1988; Duval, 1999); 3) la probable incorrección en el modo de presentación de estos elementos externos en los libros de textos. Esta incorrección hace referencia a la falta de datos, escalas, unidades que imposibilitan una correcta comprensión (Bowen, Roth y McGinn, 1999; Campanario, 2001; García, 2005; García y Cervantes, 2004; Kolata, 1984).

Teniendo en cuenta estas dificultades, García García y Perales Palacios (2007) plantearon un estudio para determinar qué tipo de procesamiento mental realizaban los estudiantes de dos niveles académicos: Educación Secundaria y Educación Universitaria al utilizar distintos tipos de SRE. Para esta comparación se basaron en la clasificación propuesta por Postigo y Pozo, y plantearon el abordaje de tres grupos de variables entendiéndolos como tres diferentes niveles de comprensión. En líneas generales, los investigadores encontraron que los alumnos de ambos niveles académicos mostraron un bajo nivel de comprensión de la información contenida en los gráficos cartesianos. Las falencias encontradas en este nivel (nivel explícito de procesamiento) se dieron cuando las tareas requirieron el uso de recursos conceptuales y procedimentales que excedieran la simple aplicación de las expresiones algebraicas. Más aún, conforme se aumentó la



complejidad de la información de las gráficas y el nivel de procesamiento exigido en las tareas (nivel implícito y conceptual), también se presentaron aún más dificultades para su cumplimiento. Las conclusiones a las cuales arribaron los autores fueron que resulta importante, en vistas de mejorar el rendimiento de los alumnos, aumentar la frecuencia con las cuales participan en actividades en las que se exija relacionar variables asociadas a campos experimentales específicos. Asimismo, remarcaron que junto a las actividades de interpretación de representaciones gráficas se deben adicionar ayudas pedagógicas explícitas con las cuales nutrir a los alumnos de fuentes conceptuales sin las cuales resulta demasiado complejo la elaboración de las actividades que impliquen el tercer nivel de procesamiento.

En este sentido Barquero, Schnotz y Reuter (2000) también detectaron, en adolescentes y adultos, dificultades en la comprensión de las convenciones inherentes a los elementos de representación gráfica. Estos autores también arribaron a la conclusión de que resulta altamente beneficioso promover situaciones instruccionales específicas previas al empleo de estos SRE en todos los niveles de educación, apuntadas a mejorar estas deficiencias.

En un estudio reciente y en relación a las dificultades inherentes al uso de los SRE, Martí, Gabucio, Enfedaque y Gilabert (2010) se dedicaron a analizar los niveles de comprensión y las dificultades cognitivas que presentaron alumnos, de entre diez y catorce años de edad, cuando se disponían a interpretar un gráfico de frecuencias. Estos autores sostienen que, más allá de una aparente simplicidad, trabajar con gráficos denota una complejidad que puede implicar ciertos tipos de dificultades. Esta apreciación es coincidente con una serie de estudios ya realizados al respecto (Friel, Curcio y Bright, 2001; Guthrie, Weber y Kimmerly, 1993; Leinhardt, Zaslavsky y Stein, 1990; Postigo y Pozo, 2000; Shah y Hoeffner, 2002).

El abordaje de los niveles de comprensión propuesto por Martí *et al.* (2010) también se basó en la mencionada clasificación de los tres niveles de procesamiento de Postigo y Pozo (2010). Estos autores consideraron pertinente realizar una modificación a dicha clasificación postulando la existencia de un nivel de procesamiento adicional y más básico. Este nivel adicionado, refiere a la comprensión de los elementos fundamentales (indispensables) que permiten entender lo que el gráfico representa (por ejemplo, la altura de las barras, ó el significado de las palabras ubicadas debajo de un eje horizontal). Teniendo en cuenta dicha modificación, los autores confeccionaron un cuestionario específico (12 preguntas) para operacionalizar el nivel de procesamiento de cada alumno para cada uno de los niveles (4 niveles). Básicamente los objetivos

planteados en este trabajo fueron tres: 1) efectuar una comparación entre los niveles de comprensión de los gráficos entre los alumnos de diferentes niveles de educación (primaria y secundaria); 2) retomar la clasificación conocida de los 3 niveles de procesamiento y adicionar un nivel más básico; y 3) identificar los principales obstáculos cognitivos en la comprensión de los elementos gráficos. El estudio se efectuó en 205 alumnos procedentes de 5 escuelas públicas de la ciudad de Barcelona. El procedimiento realizado concernía a la comprensión de un gráfico cartesiano de frecuencias con dos variables (género y peso). Este elemento expresaba las variaciones de peso de niños y niñas de acuerdo a su edad. En líneas generales dicho trabajo permitió establecer que la interpretación realizada del gráfico empleado no fue una tarea sencilla a pesar de la aparente simplicidad del elemento elegido. Asimismo, otro resultado que merece destacarse fue que tanto los alumnos de nivel inicial como los de nivel medio presentaban los mismos obstáculos, evidenciando poca progresión en la capacidad de comprensión de estos gráficos a lo largo de los cursos. Y que, más aún, los cambios que se sucedieron sólo afectaron los niveles más superficiales de procesamiento.

Recientemente, Postigo, Pérez Echeverría y Marín Oller (2010) se centraron en analizar qué tipo de uso hacen los estudiantes universitarios de los gráficos cartesianos. En dicho estudio se conformó una muestra de 80 estudiantes de segundo año de la carrera de Psicología de la ciudad de Madrid, los cuales se dividieron en cuatro subgrupos de 20 alumnos. Estos investigadores plantearon un experimento, en el cual fue posible comparar cuatro condiciones, en función de, por un lado, las características de los problemas que los alumnos debían realizar con los SRE (problemas con contenido psicológico vs problemas con contenido no psicológico) y, por otro, del tipo específico de tarea que tenían que resolver (tareas de interpretación vs tareas de selección). Los resultados encontrados indicaron que no existieron diferencias significativas en la primera condición mencionada, es decir, la comparación entre problemas con contenido psicológico vs problemas no psicológicos. El dato más relevante se originó en la resolución de las tareas que implicaron la selección correcta del SRE (selección del “gráfico original” presentada en el libro de texto). En este punto se evidenciaron rendimientos de los alumnos no demasiado favorecedores ya que sus ejecuciones no fueron totalmente correctas. Sin embargo, los investigadores matizaron estos resultados al aclarar que las opciones de respuesta más incorrectas fueron las menos elegidas por los alumnos. Por lo demás y en líneas generales, se concluyó que, pese a algunas dificultades de este tipo, los estudiantes testados en el estudio, contaron con una alfabetización gráfica mínima, junto a unas habilidades suficientes, tanto para seleccionar como para interpretar los SRE.

Fonseca Ramírez (2000) se interesó por una forma particular de elemento externo denominado mapa conceptual. El autor desarrolló su estudio con 153 estudiantes de un colegio de educación media de Colombia (Colegio Distrital Bravo Páez) de un rango de edad que oscilaba entre los 15 y los 19 años. El grupo total de estudiantes fue dividido en dos grandes grupos para estudiar dos condiciones. La primera condición comprendía comparar el aprendizaje de alumnos que debían construir mapas conceptuales ellos mismos versus alumnos que sólo presenciaban (sin intervención) la simulación de mapas conceptuales. La segunda condición analizada fue comparar tipo de trabajo colaborativo versus trabajo individual. El cruzamiento de estas dos condiciones, permitió el establecimiento de cuatro grupos experimentales, los cuales se abocaron al estudio de un único desarrollo temático en un ambiente hipertextual. Este diseño experimental se llevó a cabo por medio de la implementación de un software específico en tres etapas consecutivas: 1) Momento de familiarización de los alumnos con la computadora y con el modo de construcción de mapas conceptuales, 2) Momento de estudio del hipertexto diseñado y selección al azar de los estudiantes para la etapa propiamente experimental de la investigación, 3) Ejecución de una prueba a todos los estudiantes sobre el hipertexto. El software utilizado se diferenciaba según dos versiones: una versión que disponía de un módulo que permitía construir un mapa conceptual, mientras que otra versión contenía un módulo que sólo permitía observar la simulación de la construcción de un mapa conceptual. Por lo demás, ambas versiones del software contenían el mismo núcleo de información sobre el tema. Los resultados obtenidos por Fonseca Ramírez (2000) mostraron que los grupos de alumnos que trabajaron activamente en la construcción de los mapas conceptuales obtuvieron una performance superior (en términos de media aritmética) en la prueba de retención de conceptos. En el mismo sentido, aquellos grupos de alumnos que trabajaron colaborativamente también obtuvieron puntajes superiores que los que lo hicieron de manera individual. En base a estos resultados y en relación a este tipo de SRE podemos afirmar que los mapas conceptuales constituyen en sí mismos un foco particular de investigación, el cual se evidencia por la enorme producción de investigaciones desarrolladas en torno al mismo.

Si bien los trabajos reseñados aquí representan sólo una porción del vasto conjunto de producciones relacionadas a los diferentes SRE, permiten captar la amplia diversidad de estudios realizados en torno a la dilucidación de su rol en los contextos educativos, lo cuales constituyen los antecedentes directos del presente trabajo de tesis.

Por otro lado, como se mencionó, la actividad docente no resulta una mediación escéptica entre la episteme (conocimiento) y los individuos (conciencia individual). Se

trata de una actividad comunicacional en la cual emerge el conocimiento. En otras palabras, el tipo de conocimiento que emerge en este campo discursivo depende de la matriz relacional que se establece entre el docente y los alumnos. Una investigación que pretenda abarcar los productos o los resultados cognitivos de un alumno, no puede obviar la dimensión socio-relacional en la cual reposan. Esta apreciación es base del presente trabajo. En el siguiente apartado se retomarán algunas ideas sobre las formas o modalidades de enseñanza en los contextos de educación y su relación con las estrategias de aprendizaje que implementan los alumnos en dichos sistemas de actividad.

## **2.4- Las modalidades de enseñanza como instrumentos de mediación semiótica y las estrategias de aprendizaje de los alumnos**

La instrucción y la adquisición del conocimiento científico en los contextos educativos no es producto de una interacción natural, automática y espontánea de un sujeto con el mundo. Por el contrario, exige una construcción social o, como plantea Pozo (1998), una re-construcción. Este proceso de construcción social se desarrolla fundamentalmente en los contextos educativos formales. En estos ámbitos, los educadores no tienen una función aséptica. Por el contrario, son agentes que median entre los instrumentos y signos culturales y las conciencias individuales de los alumnos. Esta mediación dependería, entre otros factores, del tipo de modalidad de enseñanza aplicada. Por lo demás, cada estilo de enseñanza está fuertemente sustentado en un marco teórico.

Muchos son los autores que han reflexionado, investigado y teorizado sobre las diferentes modalidades de enseñanza (Beltrán Llera y Genovard Roselló, 1999; Castejón Costa, 1997; Pontecorvo, 2003; Pozo, 2001; Roselli, 2002) y su vinculación al conocimiento científico.

Si precedentemente admitimos que los modelos relacionales docente-alumno afectan (directamente) las construcciones simbólicas, las re-construcciones (Pozo, 1998) o las resignificaciones, es decir, lo que denominamos conocimiento; es lícito plantear que, no sólo son instrumentos de mediación semiótica, sino que son en sí mismas mediaciones semióticas (Roselli, comunicación personal). En relación a esto Pozo (1998) distingue diferentes modalidades de enseñanza, a saber: una enseñanza tradicional de la ciencia, una enseñanza por descubrimiento, una enseñanza expositiva, una enseñanza mediante el conflicto cognitivo, una enseñanza mediante investigación dirigida y una enseñanza por explicación y contrastación de modelos.

Asimismo, Roselli (2002) identifica tres tipos paradigmáticos de enseñanza: “expositivo”, “participativo” y “prescindente”. Cada una de estas modalidades remite a un modelo teórico distinto, “conductista”, “vygotskiano” y “piagetiano” respectivamente. A modo organizativo, puede plantearse que los distintos tipos de enseñanza se sustentan, en primera instancia, en dos concepciones básicas del aprendizaje, el asociacionismo y el constructivismo. La primera, el asociacionismo, tiene un basamento en la filosofía empirista inglesa (siglo XVII). Es conocida la metáfora de la “tábula rasa”, la cual ilustraría el estado de vacío inicial de la mente humana. La mente humana se desarrollaría por acumulación de experiencias, fundamentalmente de tipo sensoriales. A principios del siglo XX esta concepción de aprendizaje se expresa en las teorías conductistas y

actualmente por las teorías del procesamiento de información en sus versiones conexionistas o de procesamiento distribuido en paralelo. La segunda concepción de aprendizaje, el constructivismo, tiene su anclaje en la filosofía europea continental de corte racionalista o empirista. Se trata de una concepción polifacética que pone el acento en la actividad cognitivamente estructurante del alumno. Esta dicotomía entre construcción o instrucción ha originado numerosos debates y enfrentamientos teóricos. Sin embargo, algunos autores (Stone y Goodyear, 1995) optan por una posición ecléctica y se nutren de ambas posturas. Monereo (1995), también se inclina hacia una posición conciliadora de estos extremos.

No se puede hablar de estrategias de enseñanza sin una referencia a las formas de actividad que realiza autónomamente el alumno, dentro de una intencionalidad de autorregulación. Los enfoques actuales de la psicología de la instrucción ponen el acento en este concepto (Cepeda Islas y López Gamiño, 2012; Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez, 2006; Pozo 1998; Sanmartí, Jorba e Ibañez, 2000). De hecho, uno de los objetivos centrales de la enseñanza es lograr el traspaso al alumno del control de la actividad (Colomina, Mayordomo y Onrubia, 2001; Coll, 1993, Coll y Sánchez, 2008; Coll, Onrubia y Maurí, 2008). Existe sin duda una correspondencia entre las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizaje (Nisbet y Shucksmith, 1987). Los instrumentos de andamiaje externo, es decir sus usos y utilización en la práctica pedagógica, guardan una directa relación de sentido con ambas.

### **3- PRESENTACIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS**

#### **3.1- Planteamiento del problema**

Los SRE son elementos simbólicos que permiten andamiar el pensamiento. En lo estrictamente educativo, debe entenderse los como elementos que posibilitan la construcción del conocimiento y, simultáneamente, como cogniciones en sí mismas. En virtud de este doble carácter los SRE son, al mismo tiempo, herramientas simbólicas y representaciones propiamente cognitivas y externas.

De manera general, sin estos SRE, el proceso de enseñanza-aprendizaje, en su conjunto, no sería posible ya que no sólo permiten amplificar la mente individual sino que configuran todo el sistema de actividad. Específicamente, son elementos simbólicos anclados en un sustrato material o físico. Se tratan, entonces, de representaciones cognitivas atemporales, a diferencia de aquellas representaciones internas las cuales dependen de un correcto funcionamiento de la memoria individual. Esta permanencia o anclaje de tipo físico o material se logra en los sistemas de actividad educativos a partir de las láminas, las filminas digitales, el pizarrón, o las simples hojas de carpeta, entre otros elementos.

#### **3.2- Objetivo general**

El objetivo central de esta investigación reside en analizar estos instrumentos simbólicos externos adicionados al discurso docente que permitieron andamiar el conocimiento científico en la Universidad al interior de diferentes modalidades de enseñanza y en relación al tipo de contenido científico (ciencias sociales y ciencias exactas-naturales). De acuerdo a la teoría de la cognición distribuida, fue posible distinguir tres formas de anclaje o de distribución del conocimiento: el sistema físico (constituido por todo el contexto material: espacio físico, mobiliario, tecnologías), el sistema social (constituido por todos los actores y sus vínculos comunicativos) y el sistema simbólico instrumental, que normalmente se vehiculiza a través de algún soporte material. El análisis de estos instrumentos simbólicos de andamiaje externo, de fuerte presencia en el ámbito de la enseñanza-aprendizaje universitaria, constituyó el objetivo central de la investigación.

### **3.3- Estudios que forman parte de esta Tesis**

La tesis se compone de tres estudios, los cuales presentaron abordajes complementarios del objeto de estudio. La investigación realizada posee un trayecto metodológico que parte, desde aspectos generales (macro) del objeto de estudio, hacia aspectos más específicos y delimitados del mismo (micro). A continuación se detallan los tres estudios que componen la investigación del presente trabajo de tesis:

El estudio I denominado “Análisis muestral de los instrumentos simbólicos externos en contextos naturales de enseñanza-aprendizaje universitarios” se realizó con el objetivo de relevar en una muestra de clases universitarias de diferentes facultades aquellos elementos externos adicionados al discurso oral del docente. Asimismo se focalizó la distribución de la cognición en tres descriptores básicos: 1- El contexto físico, 2- La interacción socio-comunicacional, 3- Los instrumentos simbólicos externos.

El estudio II denominado “Análisis casuístico de la inserción de los instrumentos simbólicos externos en el desarrollo didáctico” se realizó con el fin de analizar la estructura de los elementos simbólicos externos adicionados al discurso oral docente a lo largo de clases que constituyen toda una Unidad Didáctica Completa (U.D.C) de diferentes disciplinas.

El estudio III denominado “Análisis cuasi-experimental del uso de los instrumentos simbólicos de andamiaje externo y de sus efectos en el aprendizaje” se realizó con el objetivo de analizar, dentro de un diseño controlado, los efectos logrados a partir de la utilización de instrumentos simbólicos externos adicionados a la oralidad del docente.



#### **4- ESTUDIO I. ANÁLISIS MUESTRAL DE LOS INSTRUMENTOS SIMBÓLICOS EXTERNOS EN CONTEXTOS NATURALES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE UNIVERSITARIOS.**

##### **4.1- INTRODUCCIÓN**

Esta fase inicial del trabajo de tesis propone un acercamiento metodológico basado en la idea de Perkins (2001). Como ya se dijo, este autor propone que en una clase educativa la “cognición” se distribuye en tres subsistemas externos inter-dependientes entre sí. Los mismos serían: el sistema físico, el sistema socio-comunicacional y el sistema simbólico instrumental. Si bien el objetivo general del presente trabajo de tesis recae principalmente sobre los elementos de este último sistema (sistema simbólico instrumental), resulta sumamente importante alcanzar una descripción integral del conjunto de los tres subsistemas en las clases educativas analizadas. Esta tarea permite obtener un marco de sentido general con el cual entender a las Unidades Didácticas Completas que luego serán analizadas pormenorizadamente en el estudio II.

Por tales motivos resulta imprescindible analizar la clase universitaria como un sistema de actividad específico, en el cual resulta pertinente interrogarse sobre la posible inter-relación entre la configuración de estos subsistemas y los diversos tipos de carreras universitarias, diferenciadas según la episteme enseñada en las mismas. Dicha discriminación refiere a las diversas prácticas institucionales naturalizadas que regulan la enseñanza de las epistemes sociales y exactas-naturales.

En este enfoque situado, siempre que se hable de la naturaleza epistémica del conocimiento será en el contexto de los condicionantes sociales e institucionales que le dan sustento y significado concreto, en el sentido de praxis social.

Cabe aclarar que el foco de interés de este primer estudio estuvo puesto en la configuración adoptada por esos subsistemas mencionados precedentemente en función de los tipos de asignaturas. En lo que hace al subsistema sociocomunicacional el análisis estuvo concentrado en los aspectos formales observables de la interacción comunicativa docente-alumno, prescindiéndose del aspecto discursivo propiamente dicho, ya que se trata de una descripción muestral y no de análisis de casos.

Por otra parte, el tamaño de la clase también constituyó una variable de estudio, ya que fue posible hipotetizar una relación entre ésta y los sistemas de cognición distribuida. El tamaño de la clase ha sido analizado en diversidad de trabajos anteriores,

los cuales se han efectuado en diferentes niveles del sistema educativo (Bennett, 1998; Blatchford, Baines, Kutnick y Martin, 2001; Blatchford, Bassett, Goldstein y Martin, 2003; Blatchford, Goldstein, Martin y Browne, 2002; Finn y Pannozzo, 2004; Pedder, 2006; Preece, 2001).

La naturaleza epistémica de los contenidos y el tamaño de la clase fueron las variables que definieron el contexto general de la actividad; los distintos subsistemas (físico, sociocomunicacional y simbólico instrumental) fueron las variables específicas que constituyeron el aspecto central del análisis. El énfasis en vincular la naturaleza epistémica del contenido y el tamaño de clase con estos tres subsistemas de cognición distribuida, obviando en esta etapa inicial del trabajo de tesis el aspecto netamente discursivo, se explica por dos razones. En primer lugar, por la poca consideración que en los estudios realizados desde la perspectiva socioconstructivista se ha puesto en estas variables materiales u objetivas. En efecto, se constata en la literatura sobre el análisis socioconstructivista del hecho educativo un énfasis casi excluyente sobre los procesos comunicacionales de base lingüística, léase la conversación, el diálogo o el intercambio de significados entre docentes y alumnos. En cambio, estos aspectos contextuales ligados a la materialidad del hecho educativo y al comportamiento objetivo no han sido suficientemente tenidos en cuenta en los diferentes análisis. La segunda razón es que el estudio sobre el aspecto discursivo se realiza en un segundo momento del presente trabajo de tesis. Más precisamente en el estudio II, donde se trabajó con Unidades Didácticas Completas (UDC) en lugar de clases aisladas, por lo que el discurso pedagógico adquiere un sentido integral por tratarse de desarrollos temáticos completos.

Por lo dicho, este primer estudio se presenta como básicamente exploratorio-descriptivo, y versa sobre el análisis observacional de una serie de clases correspondientes a distintas facultades de la Universidad Nacional de Rosario (U.N.R.), Argentina. Esta universidad es considerada una de las más importantes del país, tanto por el tamaño de la matrícula y el presupuesto administrado, como por la tradición que representa. La U.N.R. está constituida por doce facultades en las cuales se dictan, aproximadamente, 64 carreras de grado.

#### **4.1.1- Objetivos específicos**

- Relevar, en una muestra de clases universitarias de diferentes facultades y niveles de docencia, la presencia y uso de instrumentos simbólicos externos, tanto los introducidos por el docente como los propios del alumno.

- Identificar distintas configuraciones de sistemas de cognición distribuida en función de tres descriptores básicos: el contexto físico, el socio-comunicacional y los instrumentos simbólicos externos.
- Articular estos tres aspectos o dimensiones, explicitando la relación de sentido entre las mismas.
- Incorporar en el análisis, como variable interviniente, las diferentes áreas epistémicas (ciencias sociales y ciencias exactas-naturales).
- Incorporar en el análisis, como variable interviniente, el tamaño de las clases.

#### **4.1.2- Hipótesis específicas**

- Existen diferentes formas de configuración de las clases según las distintas posibilidades de distribución cognitiva adoptadas.
- El tipo de episteme (ciencias exactas-naturales y ciencias sociales) es una variable interviniente que genera significativas diferencias.
- El tamaño de las clases (numerosas y no numerosas) es una variable interviniente que genera significativas diferencias.

## **4.2- MÉTODO**

### **4.2.1- Muestra**

La muestra estuvo conformada por 28 clases pertenecientes a distintas carreras de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina (U.N.R.). La selección de dichas unidades muestrales se fundó en criterios no probabilísticos, tratando de cubrir la variabilidad epistémica. En primera instancia, se procedió a dividir los tipos de carreras en dos grandes grupos: 1) carreras cuya episteme pertenece al campo de las ciencias exactas-naturales; 2) carreras cuya episteme pertenece al campo de las ciencias sociales. En segunda instancia, dentro de cada grupo, se seleccionaron intencionalmente carreras que permitían cubrir el espectro de la oferta educativa de la universidad. Se consideró que el área de las ciencias exacta-naturales estaba conformada por tres grandes ámbitos: tecnológico-aplicado, biológico aplicado a la naturaleza, y biológico con aplicación social. Las carreras elegidas para representar cada ámbito fueron,

respectivamente, Ingeniería en Electrónica, Ingeniería Agronómica y Medicina. Por otro lado, en el área de las ciencias sociales, los ámbitos diferenciados fueron: artes y humanidades, social-profesional y social-humanista. Las carreras elegidas para representarlos fueron, respectivamente, Licenciatura en Letras, Derecho y Psicología.

Las 28 clases se relevaron teniendo en cuenta la tradicional división curricular: clases teóricas y prácticas. De este modo, en cada carrera se observó el dictado de clases de las dos modalidades mencionadas en diferentes asignaturas (cfr. Tabla 1). Cabe aclarar que esta diferenciación entre clases teóricas y prácticas no estuvo presente, por distintas razones, en la carrera de Derecho y en la carrera de Medicina. En la carrera de Derecho las clases teóricas y las clases prácticas no difieren en forma y contenido, existiendo un sólo tipo de clase por materia. En cambio, en la Medicina (en mitad de carrera) las clases se ordenan en tutorías y talleres disciplinares. Por esto, en el primer caso, se observaron clases que corresponden a distintas materias sin considerar dicha distinción; mientras que en el segundo, se observaron cuatro clases de modalidad tutoría y dos clases de modalidad taller disciplinar. Cabe mencionar que todas las clases observadas pertenecen a materias dictadas en la mitad de cada carrera, según el plan de estudio pertinente. La conformación final de la muestra se detalla en la tabla 1.

**Tabla 1.** Grilla de clases observadas.

Nro de clase	Tipo de Episteme	Carrera	Materia	Cargo docente	Año	Tipo de clase	Tiempo de Duración Formal
1	Ciencias sociales	Psicología	E.P.I.S. II	J.T.P.	3	Práctico no laboratorio	2 hs.
2			E.P.I.S. II	Prof. Adj.	3	Seminario (Teórico)	2 hs.
3			E.P.I.S. III	J.T.P.	4	Práctico (no laboratorio)	2 hs.
4			E.P.I.S. III	Prof. Titular	4	Teórico	2 hs.
5			D.H.E.P. II	Prof. Adj.	3	Teórico	2 hs.
6			D.H.E.P. II	J.T.P.	3	Práctico (no laboratorio)	2 hs.
7		Lic. en Letras	Latín II	Prof. Adj.	3	Teórico	2 hs.
8			Latín II	J.T.P.	3	Práctico (no laboratorio)	2 hs.
9			Griego II	J.T.P.	3	Práctico (no laboratorio)	2 hs.

10		Griego II	Prof. Titular	3	Teórico	2 hs.
11		Derecho laboral	Prof. Titular	4	Práctico/ Teórico	1.30 hs.
12		Derecho civil V	J.T.P.	4	Práctico/ Teórico	1.30 hs.
13		Derecho Agrario	Prof. Ads.	4	Práctico/ Teórico	1.30 hs.
14		Derecho Penal I	Prof. Ads.	3	Práctico/ Teórico	1.30 hs.
15	Ing. en Electrónica	Teoría de Circuitos I	Aux. de 1ª	3	Teoría y práctica	1.30 hs.
16		Teoría de Circuitos I	Aux. de 1ª	3	Teoría y práctica	2 hs.
17		Máquinas Eléctricas	J.T.P.	3	Práctico (no laboratorio)	2.30 hs.
18		Máquinas Eléctricas	Prof. Adj.	3	Teórico	2.30 hs.
19	Ciencias Exactas Naturales	Defensa	Prof. Adj.	3	Tutoría	2 hs.
20		Microbiología	Aux. de 1ª	3	Taller Disciplinar	2 hs.
21		Anatomía Patológica	J.T.P.	3	Taller Disciplinar	2 hs.
22		Defensa	J.T.P.	3	Tutoría	2 hs.
23		Defensa	J.T.P.	3	Tutoría	2 hs.
24		Defensa	J.T.P.	3	Tutoría	2 hs.
25	Ing. Agronómica	Botánica Sistemática Agronómica	J.T.P.	2	Práctico (con laboratorio)	2 hs.
26		Botánica Sistemática Agronómica	Prof. Titular	2	Teórico	2 hs.
27		Genética	J.T.P.	3	Práctico (no laboratorio)	2 hs.
28		Genética	Prof. Titular	3	Teórico	2 hs.

Nota: 1) El número de clase no indica el orden cronológico en el que fueron realizadas las observaciones.

2) Materias: E.P.I.S. (II y III): Estructura Psicológica Individual del Sujeto. D.H.E.P. (II): Desarrollo Histórico Epistemológico de la Psicología.

3) Cargo Académico del Docente: Prof. Ads.: Profesor Adscripto; Prof. Adj.: Profesor Adjunto; J.T.P.: Jefe de Trabajos Prácticos.

Las observaciones de clases fueron realizadas en un lapso de tiempo no mayor a 2 meses (del 25-08-2008 al 21-10-2008). En todos los casos fueron registradas por el mismo investigador, con el fin de asegurar la homogeneidad en los criterios observacionales preestablecidos.

#### **4.2.2- Variables medidas e instrumentos de medición**

Las variables estudiadas se detallan en la siguiente tabla.

##### *a) Variables relativas al contexto general de la actividad:*

- *Tipo de episteme:* Es posible diferenciar: *ciencias exactas-naturales*, compuesto por clases pertenecientes a Ingeniería, Medicina, Agrarias; y *ciencias sociales*, compuesto por clases pertenecientes a Derecho, Psicología y Letras.
- *Tamaño de la clase:* Cantidad de alumnos presentes al comienzo de la clase. Se distinguen: *clases no numerosas* (hasta 40 alumnos); y *numerosas* (a partir de 41 alumnos).

##### *b) Variables relativas al desarrollo específico de la actividad. Con sus sub-sistemas (o sub-variables):*

###### *Sub-Sistema físico:*

- *Ámbito básico áulico:* disposición física del mobiliario existente donde se desarrolla la clase. Se distinguen dos clases. *Ámbito A* (convencional), donde el mobiliario predominante está conformado por un escritorio para el docente y banco individuales (pupitres) enfrentados al mismo; *ámbito B*, conformado por mesas de trabajo en laboratorio, mesas compartidos y auditorios.
- *Variaciones del ámbito básico del aula:* refiere a las fluctuaciones físicas del ámbito básico del aula durante el desarrollo de la clase.
- *Tecnologías disponibles en el aula:* refiere a la disponibilidad de recursos tecnológicos para su implementación en el transcurso de la clase.
- *Calidad de la iluminación:* refiere a la existencia de una adecuada iluminación en relación a las dimensiones del aula.

Sub-Sistema socio-comunicacional:

- Conducta espacial del docente: desplazamiento del docente en su “territorio” (zona próxima al escritorio o la pizarra) y el sector del aula en el que se ubican los alumnos. Se distinguen: docente tipo A, estático o preponderantemente sentado; docente tipo B, en su “territorio” predominantemente activo; y tipo C, con desplazamientos en su “territorio” y en el aula.
- Movilidad de los alumnos: desplazamientos espaciales una vez iniciada la clase, en base a un índice obtenido a partir de la cantidad, de entradas y salidas de los alumnos del salón, relativizados por el tiempo de duración de la clase. A los fines de una mayor comprensión de los diferentes estados de esta categoría se recodificaron los valores originales de dicho índice en base a una escala discreta de tres grados: alta, intermedia y baja movilidad de la clase.
- Participaciones orales de los alumnos: índice obtenido a partir de la cantidad de alumnos y sus intervenciones orales sobre el tema de la clase, en relación con el tiempo de duración de la misma. Se distinguen dos grados: alta y baja participación oral de los alumnos.

Sub-Sistema simbólico-instrumental:

- Utilización de mapas conceptuales: refiere al uso explícito (visible, o sea escrito) de este instrumento por parte del docente. Frecuencia de uso del instrumento por parte del docente en relación con la duración de la clase.
- Utilización de cuadros sinópticos: refiere al uso explícito (visible, o sea escrito) de este instrumento por parte del docente. Frecuencia de uso del instrumento por parte del docente en relación con la duración de la clase.
- Utilización de fichas de cátedra: refiere al uso explícito (visible) de este instrumento por parte del docente. Frecuencia de uso del instrumento por parte del docente en relación con la duración de la clase.
- Utilización de guías de trabajo: refiere al uso explícito (visible) de este instrumento por parte del docente. En caso de identificarse este uso se diferencian dos grados de utilización: Alto uso de guías de trabajo y Bajo uso de guías de trabajo. Esta graduación depende de la frecuencia de uso del instrumento por parte del docente en relación con la duración de la clase.

- Utilización de textos bibliográficos: refiere al uso explícito (visible) de este instrumento por parte del docente. En caso de identificarse este uso se diferencian dos grados de utilización: Alto uso de textos bibliográficos y Bajo uso de textos bibliográficos. Esta graduación depende de la frecuencia de uso del instrumento por parte del docente en relación con la duración de la clase.

- Toma de apuntes de los alumnos: refiere al uso explícito (visible) de este recurso pedagógico por parte de los alumnos. Se establecen grados de utilización de este recurso pedagógico para cada clase. Grado 1° de toma de apuntes: clases en las cuales: a) la mayor parte de los alumnos (> 70%) lo utilizó con una intensidad alta o media; b) la cantidad de alumnos que lo utilizó osciló entre 30% y 70% con una intensidad alta. Grado 2° de toma de apuntes: clases en las cuales: a) la mayor parte de los alumnos (> 70%) lo utilizó con una intensidad baja; b) entre 30% y 70% de los alumnos con una intensidad media; c) menos de 30% con una intensidad alta. Grado 3° de toma de apuntes: clases en las cuales: a) la cantidad de alumnos que lo utilizó es de 30% a 70% con una intensidad baja; b) la cantidad de alumnos que lo utilizó es menor a 30% con una intensidad media o baja.

Estas categorías se originan a partir de una serie de indicadores contenidos en una planilla de observación diseñada *ad hoc*. Esta plantilla de observación de clases permitió recolectar y sistematizar la información pertinente observada en un contexto natural, en este caso, clases universitarias de distintas facultades. Dicho instrumento se diseñó con el objetivo de evidenciar la distribución de la cognición en tres sistemas (Perkins, 2001) o descriptores básicos: el contexto físico, el vínculo socio-comunicacional y los instrumentos simbólicos externos. Además se procedió al registro en forma de audio del desarrollo completo de cada clase observada.

#### **4.2.3- Procedimiento**

Para la recolección de los datos se le solicitó previamente a cada docente la autorización correspondiente, ya sea mediante un consentimiento oral o formal.

El observador dispuso de un grabador digital y de la plantilla de observación diseñada. La observación revistió una modalidad de tipo no participante y consistió, por un lado, en registrar la información pertinente, y por otro, realizar una breve descripción etnográfica una vez finalizada la clase. Este procedimiento se repitió de la misma manera en las 28 situaciones.



#### **4.2.4- Análisis de los datos**

En primer lugar, se implementó la técnica de análisis multidimensional de datos desarrollada a principios de los setenta por la escuela francesa, cuyos principales referentes son Benzécri, Morineau y Diday (Benzécri, 1976). Este modelo de procesamiento de variables categóricas, surgido de la combinación de las técnicas de análisis factorial y de clasificación, intenta apartarse de algunos presupuestos de la estadística clásica. En este sentido, Moscoloni (2005) afirma:

*“En el Analyse des Données, el objetivo general es la búsqueda de una estructura presente en los datos, en un contexto del tipo más inductivo que deductivo, que revaloriza el rol del individuo pero sin dejar de considerarlo como una observación. Su naturaleza fundamentalmente descriptiva y el acercamiento geométrico a los problemas asignan un rol muy importante a las representaciones gráficas”.*

En vistas de lo anterior, el análisis perceptual de las representaciones gráficas posee un valor en sí mismo para este tipo de enfoque, marcando una diferencia esencial con los modelos clásicos, que sólo ven en esta exploración perceptual inicial un preludio a los análisis de tipo confirmatorio propio de las pruebas de hipótesis probabilísticas.

A partir de las características de los datos disponibles en esta investigación, los cuales son ricos en categorías y no continuos, se consideró que el análisis multidimensional mencionado fue el más adecuado. El mismo se desarrolla principalmente mediante la descripción gráfica de las representaciones de las relaciones múltiples entre variables nominales organizadas por ejes factoriales, facilitando la interpretación holística de los datos.

El software diseñado especialmente para este tipo de análisis es el SPAD 5.5, el cual ha sido utilizado en este trabajo. Para la ejecución del mismo, es necesario predeterminar dos tipos principales de variables: activas e ilustrativas. Son consideradas como activas aquellas variables seleccionadas para intervenir directamente en la constitución de los ejes factoriales y las diferentes agrupaciones de valores nominales (clusters), siendo en este caso las variables tipo de episteme en el eje 1 y tamaño de la clase en eje 2. Por otro lado, las variables ilustrativas o suplementarias son aquellas que enriquecen el conjunto de los valores.

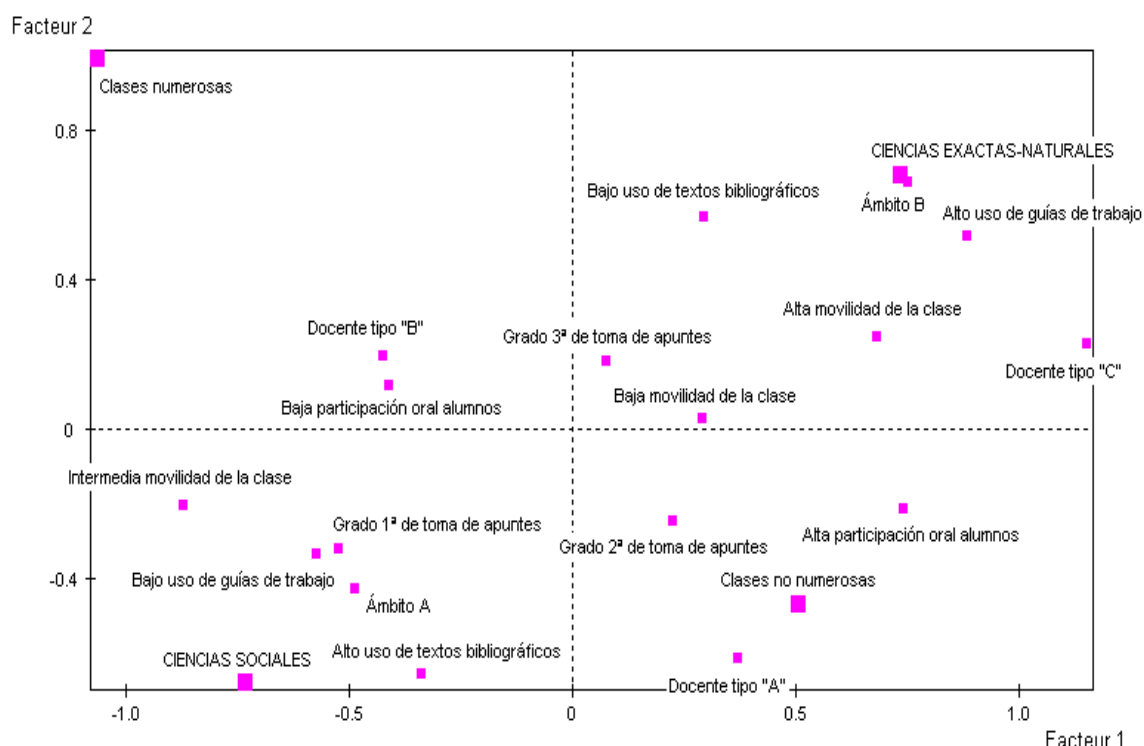
Posteriormente al análisis multidimensional de datos se ejecutó un análisis bivariado complementario. En este caso se recurrió a la técnica estadística de chi cuadrado ( $\chi^2$ ), con la intención principal de obtener nuevas conclusiones acerca de la relación entre pares de variables nominales. A través de esta herramienta estadística se pretendió complementar las conclusiones del análisis multidimensional de corte más exploratorio o interpretativo con un enfoque adaptado a la estadística tradicional de tipo confirmatorio. En este caso se utilizó el software SPSS 20.

## **4.3- RESULTADOS**

### **4.3.1- Análisis multidimensional de los datos**

Como se mencionó previamente, en este apartado se intentó efectuar un análisis multidimensional de los datos desde una perspectiva que enfatiza la interpretación de distancias gráficas entre las diferentes categorías nominales, organizadas sobre la base de 2 ejes factoriales. Para la ejecución del análisis se introdujeron como variables activas el tipo de episteme y el tamaño de la clase, mientras que las restantes se definieron como ilustrativas o suplementarias.

El gráfico 1 presenta la proyección de las categorías definidas con anterioridad en los dos ejes factoriales considerados principales.



**Gráfico 1:** Proyección de las variables estudiadas en dos ejes factoriales: Tipo de Episteme y Tamaño de la clase.

Nota 1: la categoría movilidad de la clase hace referencia a la variable movilidad de los alumnos.

El gráfico obtenido evidencia, a partir de la distinción entre los tipos de episteme, dos grupos de resultados. El primero está situado en el cuadrante superior derecho de la figura y se compone por ciencias exactas-naturales y los valores de las categorías: Ámbito B, Alto uso de guías de trabajo, Bajo uso de textos bibliográficos. El segundo grupo, situado en el cuadrante inferior izquierdo, está compuesto por ciencias sociales y los valores opuestos de los mencionados en el primer grupo. Lo anterior significa que las clases de las ciencias exactas-naturales se caracterizaron por un tipo de ámbito áulico de tipo auditorio y/o compuesto por mesas de trabajo en laboratorio, siendo la guía de trabajo el principal instrumento didáctico utilizado por los docentes. Mientras que las clases de las ciencias sociales se desarrollaron en un ámbito áulico compuesto por escritorio y silla para el docente y pupitre individual para los alumnos. Los docentes observados dentro de este tipo de clase utilizaron como principal instrumento pedagógico los textos bibliográficos.

A su vez, a partir de la distinción entre el tamaño de la clase, se diferencian también dos grupos. En el cuadrante inferior derecho se encuentra: Clases no

numerosas, Alta participación oral alumnos, Docente tipo “A”. Mientras que en el cuadrante superior izquierdo junto a Clases numerosas se encuentra Baja participación oral alumnos y Docente tipo “B”. No queda claro el rol que ocupa la categoría Toma de apuntes del alumno ya que no presenta una ubicación definida en alguno de estos grupos. En otras palabras, en las clases no numerosas el docente se mantuvo sentado la mayor parte del tiempo y los alumnos se mostraron participativos. En tanto que en las clases numerosas el docente se desplazó la mayor parte del tiempo (dentro del sector inmediato a su escritorio) y los alumnos participaron poco oralmente.

Esta visión macro u holística del sistema permitió vislumbrar cuáles son las posibles vinculaciones significativas entre las distintas categorías trabajadas. Es a partir de este punto que se procedió a analizar puntualmente las mismas.

#### **4.3.2- Análisis bivariable**

Como se mencionó precedentemente, el análisis multivariado permitió apreciar la red de interrelaciones entre los diferentes elementos del sistema de actividad denominado clase universitaria. El análisis bivariable constituye un complemento que posibilita la percepción pormenorizada de aquellas relaciones entre dos elementos que se suponen en íntima relación (recordando que forman parte de un sistema global que los trasciende). A continuación se mostrarán los resultados, separando las categorías analizadas en tres Sub-sistemas: físico, socio-comunicacional y simbólico instrumental.

##### **Sub-sistema físico**

###### *Ámbito básico áulico*

El subsistema físico constituye un soporte material para la vehiculización de los procesos cognitivos. Este hecho es desconocido y/o desvalorizado por aquellos planteamientos teóricos que privilegian una conceptualización de la cognición centrada en los procesos intrasubjetivos. Por el contrario, es posible pensar que ciertos aspectos materiales poseen íntima vinculación con la construcción de diferentes tipos de conocimiento. En este sentido, los resultados mostraron que el ámbito básico del aula guarda una estrecha relación con el tipo de episteme (ya sea correspondiente a las ciencias exactas-naturales y/o ciencias sociales). Los datos se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2.** Distribución y porcentaje de las clases según la relación entre el tipo de ámbito básico del aula y el tipo de episteme.

Tipo de ámbito básico del aula	Ciencias exactas-naturales		Ciencias sociales		Total
	F	%	F	%	
<b>Ámbito A</b>	3	21.4 %	14	100 %	17
<b>Ámbito B</b>	11	78.5 %	0		11
<b>Total</b>	14	100 %	14	100 %	28

Nota 1: Los porcentajes son aproximados al primer decimal

Nota 2: Ámbito “A”: convencional.

Ámbito “B”: auditorio, mesas de trabajo en laboratorio, grandes mesas o mesa compartida

En primera instancia los datos revelarían que el tipo de ámbito básico muestra diferencias en función del tipo de episteme transmitida. Concretamente, las clases observadas cuya episteme predominante pertenece a las ciencias sociales se dispusieron de manera convencional, en tanto que las clases cuya episteme predominante pertenece a las ciencias exactas-naturales estilarían mayormente disposiciones físicas áulicas tipo “B”. La diferencia planteada entre tipo de episteme en relación al tipo de ámbito básico del aula resultó estadísticamente significativa ( $\chi^2=18.118$ ,  $p=0,0001$ ). En cambio, la relación entre esta variable y el tamaño de la clase no resultó significativa ( $\chi^2=0,197$ ,  $p=0,657$ ).

#### *Variaciones del ámbito básico del aula - Tecnologías disponibles en el aula - Calidad de la iluminación*

De las 28 clases observadas en los diferentes tipos de carrera, sólo 3 han sido modificadas en su aspecto físico durante el transcurso de las mismas. Este dato revelaría que la disposición física de un aula se configura *a priori*, determinando un marco físico difícilmente modificable una vez iniciada la clase.

Con relación a las tecnologías presentes en el aula y listas para ser usadas se constató un nivel escaso de estos recursos. Sólo 6 de las 28 clases mostraron elementos tecnológicos básicos disponibles para su uso, como un cañón proyector o un retro-proyector de filminas. Este dato es importante si consideramos que estos recursos constituyen plataformas tecnológicas para la materialización de sistemas de representación externa (esquemas, imágenes, etc.), que complementarían el discurso oral del docente, mejorando la transmisión instruccional de los contenidos pedagógicos. Puntualmente, de las 6 clases que dispusieron de un cañón proyector de imágenes, 2 pertenecieron a Agrarias y el resto (4) a Ingeniería Electrónica. Y de las 6 clases que

contaron con un retro-proyector de filminas, 2 pertenecieron a Agrarias, 3 a Ingeniería Electrónica y 1 a Medicina. Cabe aclarar que en la mayoría de los casos la presencia de tales recursos fue simultánea. En Letras, Psicología y Abogacía no se registró la presencia de estos elementos tecnológicos, lo cual indicaría que los docentes deben prescindir de su uso. A diferencia de los recursos tecnológicos precedentemente mencionados, la existencia de la pizarra fue una constante que define el ámbito educativo universitario, estando presente en todos los casos observados.

Finalmente, se constató que en todas las clases (a excepción de una) existió una calidad de iluminación óptima, por lo que este elemento físico no representó una dificultad en el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario.

### ***Sub-sistema socio-comunicacional***

Como ya se mencionó, nuestro interés en esta etapa de la investigación no se centró en el aspecto propiamente discursivo. Sin embargo, las posibilidades de análisis sobre el subsistema socio-comunicacional no se agotan en este elemento. En efecto, los vínculos comunicativos atañen no sólo aspectos verbales, sino también abarcan a los aspectos no verbales, tales como la conducta espacial del docente cuando enseña, el comportamiento de los alumnos durante la clase, etc. Algunos de estos elementos paralingüísticos son abordados en este análisis.

#### ***Conducta espacial del docente***

En el caso de la conducta espacial de los docentes se observó que la misma adquiere especial importancia si se la analiza en función del número de integrantes de la clase. Concretamente, cuando se trata de clase numerosas ( $> 40$  alumnos) el docente tiende a desplazarse activamente en su “territorio”, el cual comprende la distancia entre las inmediaciones de su mobiliario y el primer escritorio del alumnado, a lo largo de la extensión de la pizarra (tipología B). En tanto que cuando el número de alumnos en la clase disminuye ( $\leq 40$ ) aparecen otros tipos de conductas espaciales (con una disminución de la preponderancia de la conducta tipo B). Esta diferenciación se evidencia en la prueba  $\chi^2$  ( $\chi^2= 8.582$ ,  $p=0,014$ ). La tabla 3 refleja los valores de la categoría según la tipología adoptada. En cambio, la relación entre esta variable y el tipo de contenido epistémico no resultó significativa ( $\chi^2=4.672$ ,  $p=0,097$ ).

**Tabla 3.** Distribución y porcentaje de las clases según la conducta espacial del docente y el tamaño de la clase.

Conducta espacial del docente	Clases no numerosas		Clases numerosas		Total
	F	%	F	%	
Tipo "A"	7	36.84 %	0		7
Tipo "B"	8	42.10 %	9	100 %	17
Tipo "C"	4	21.06 %	0		4
<b>Total</b>	19	100 %	9	100 %	28

Nota 1: Docente A: docente estático o preponderantemente sentado.  
 Docente B: docente en su "territorio" predominantemente activo.  
 Docente C: docente mixto (con desplazamientos en su territorio y en el aula)

#### *Movilidad de los alumnos*

Se analizaron los movimientos y desplazamientos concernientes a los alumnos, los cuales presentan una estrecha relación con el grado de interés o el compromiso que manifiestan los mismos en relación con la situación de clase. Por ejemplo, un alto nivel de movimiento puede indicar desmotivación o aburrimiento. Esto no supone desconocer que muchas veces los alumnos pueden retirarse del salón por otros motivos pero, en definitiva, se considera que más allá de estas contingencias, el interés es el regulador básico de esta conducta. Los datos se muestran en la tabla 4.

**Tabla 4:** Distribución y porcentaje de las clases según el grado de movilidad de los alumnos y el tipo de episteme.

Grado de movilidad de los alumnos	Ciencias exactas-naturales		Ciencias sociales		Total
	F	%	F	%	
Baja	8	57.1 %	5	35.7 %	13
Intermedia	1	7.1 %	8	57.1 %	9
Alta	5	35.7 %	1	7.1 %	6
<b>Total</b>	14	100 %	14	100 %	28

Nota: Los porcentajes son aproximados al primer decimal.

Los resultados indican que la movilidad de los alumnos se relaciona directamente con el tipo de episteme correspondiente ( $\chi^2= 8.803$ ,  $p=0,012$ ). En cambio, la relación entre esta variable y el tamaño de la clase no resultó significativa ( $\chi^2=3,411$ ,  $p=0,182$ ). Puntualmente en el caso de las ciencias sociales el grado de movilidad resultó intermedio. Medicina (dentro de este grupo) constituyó un caso particular ya que registró los índices más bajos de movilidad entre los casos observados. Esto se explicaría por el número reducido de integrantes que compone las clases (tutorías), lo que les exigió

adoptar una posición más activa y por tanto menos propensa a desplazamientos o salidas del aula. Más allá de esta excepción las diferencias con el grupo de ciencias exactas-naturales resultaron significativas, ya que este grupo se caracterizó por un grado bajo de desplazamiento.

#### *Participaciones orales de los alumnos*

Finalmente, se encontró que el grado de participación oral de los alumnos posee fuerte relación con la cantidad de alumnos que componen la clase. Los datos que apoyan la anterior afirmación se muestran en la siguiente tabla 5.

**Tabla 5.** Distribución y porcentaje de las clases según el grado de participaciones orales de los alumnos y el tamaño de la clase.

Grado de participaciones de los alumnos	Clases no numerosas		Clases numerosas		Total
	F	%	F	%	
Baja	9	47.3 %	9	100 %	18
Alta	10	52.7 %	0	0 %	10
<b>Total</b>	19	100 %	9	100 %	28

Según lo hallado, un alto número de alumnos (> 40) dentro de una clase actuaría como un factor claramente inhibitor de las participaciones orales de los integrantes de la misma. En tanto que un número reducido de alumnos ( $\leq 40$ ) distinguió clases con un alto nivel participativo (10 clases) de otras con un bajo nivel participativo. Esto habla a las claras de que dentro de este tamaño grupo, la cantidad de participaciones orales de los alumnos depende también de otro tipo de factores. El tamaño de la clase genera diferencias significativas a la hora de analizar su influencia sobre el grado de participaciones orales de los alumnos ( $\chi^2= 7,368$ ,  $p=0,007$ ). En cambio, la relación entre esta variable y el tipo de episteme no resultó significativa ( $\chi^2=2,489$ ,  $p=0,115$ ).

#### ***Sub-sistema simbólico instrumental***

El análisis de este sistema adquiere vital relevancia si se tiene en cuenta que está constituido por las herramientas simbólicas fundamentales con las que cuentan los distintos integrantes del sistema de actividad estudiado.



Sin embargo, los datos evidenciaron una cierta regularidad en cuanto a varios de los elementos que constituyen este subsistema. Estos elementos simbólicos externos que no presentaron una relación significativa con el tipo de episteme y con el tamaño de la clase son:

*Utilización de mapas conceptuales - Utilización de cuadros sinópticos - Utilización de fichas de cátedra*

En líneas generales estos instrumentos externos fueron escasamente implementados en las clases observadas durante esta fase inicial del Trabajo de Tesis. Cabe aclarar que la implementación de estos elementos, en la presente investigación, consiste en la adición explícita y material en algún tipo de formato (pizarra, papel, proyección digital) de estos elementos de representación externa. Adición hace referencia a la inclusión de estos elementos al discurso propiamente oral del docente.

Puntualmente, los mapas conceptuales fueron utilizados sólo en una ocasión. En relación con los cuadros sinópticos, se observó que sólo cinco docentes los han utilizado en sus clases. De estos cinco, sólo uno lo utilizó en un grado apreciable, y los restantes, en un grado escaso. Finalmente, en cuanto a las fichas de cátedra, cuatro docentes se valieron de este recurso pedagógico en un grado apreciable, en tanto en el resto (24) el grado de utilización fue nulo.

*Utilización de Guías de Trabajo*

Puntualmente, los instrumentos mediadores cuyo alto grado de utilización se relacionaron directamente con un tipo de episteme (Cs. Sociales o Cs. Exactas-naturales) fueron las guías de trabajo y los textos bibliográficos. El primer instrumento mencionado (guías de trabajo) reviste un especial interés didáctico en tanto permite ordenar gradualmente la actividad que deben desarrollar los alumnos y constituye una herramienta pedagógica fundamental para el trabajo docente. Los resultados indican una fuerte asociación entre la utilización de este instrumento y las clases cuya episteme pertenece al campo de las ciencias exactas-naturales ( $\chi^2= 18,118$ ,  $p=0,0001$ ). En cambio, la relación entre el uso de guías de trabajo y el tamaño de la clase no resultó significativa ( $\chi^2=1,619$ ,  $p=0,203$ ). En la tabla 6 se muestra la distribución de las clases según el grado de utilización de las guías de trabajo.

**Tabla 6:** Distribución y porcentaje de las clases según el grado de utilización de guías de trabajo y el tipo de episteme.

Grado de utilización de guías de trabajo	Ciencias exactas-naturales		Ciencias sociales		Total
	F	%	F	%	
<b>Alto</b>	11	78.5 %	0		11
<b>Bajo</b>	3	21.4 %	14	100 %	17
<b>Total</b>	14	100 %	14	100 %	28

Nota: Los porcentajes son aproximados al primer decimal.

#### *Utilización de textos bibliográficos*

Al igual que el instrumento previamente analizado (guías de trabajo) se observó claramente una íntima relación entre el tipo de episteme (en sentido amplio) y la utilización de textos bibliográficos como recurso didáctico. Sin embargo, en este caso los datos presentarían un sentido inverso, en tanto las carreras en las cuales la episteme predominante pertenece a las ciencias sociales registraron una alta utilización, y las carreras cuya episteme predominante corresponde a las ciencias exactas- naturales evidenciaron una baja utilización. La asociación estadística obtenida resultó significativa. ( $\chi^2= 11,631$ ,  $p=0,001$ ). En cambio, la relación entre esta variable y tamaño de la clase no resultó significativa ( $\chi^2=0,914$ ,  $p=0,339$ ). Los resultados se muestran en la tabla 7.

**Tabla 7:** Distribución y porcentaje de las clases según el grado de utilización de textos bibliográficos y el tipo de episteme.

Grado de utilización de textos bibliográficos	Ciencias exactas-naturales		Ciencias sociales		Total
	F	%	F	%	
<b>Alto</b>	2	14.2 %	11	78.5 %	13
<b>Bajo</b>	12	85.7 %	3	21.4 %	15
<b>Total</b>	14	100 %	14	100 %	28

Nota: Los porcentajes son aproximados al primer decimal.

#### **4.4- DISCUSION**

El valor de este primer estudio radica en la propuesta teórica y metodológica desarrollada. Como ya se mencionó, algunos aspectos que aquí no tienen lugar se desarrollaran en las siguientes fases de este trabajo de tesis, entre los cuales se destaca el estudio de elementos netamente discursivos tradicionalmente abordados desde una perspectiva de corte histórico-cultural. Por lo tanto, se insiste en el valor específico que posee el análisis exclusivo de variables materiales u objetivas, ya que éstas han sido, en gran medida, omitidas de los estudios sobre el hecho educativo general. Como ya se mencionó, estas variables no son ajenas al hecho educativo ya que tienen presencia en todos los sistemas de actividad docente, motivo por el cual han sido abordadas en este trabajo. Justamente la concepción de CD, de fuerte raigambre histórico-cultural, constituye una herramienta teórica y metodológica que facilita la visualización de los artefactos físicos con los cuales se cuenta, de las distintas configuraciones sociales y de los sistemas simbólicos empleados. La idea rectora es, a grandes rasgos, que el tipo epistémico de las asignaturas (en su configuración institucional concreta) y el tamaño de la clase determina distintas configuraciones de los subsistemas de cognición distribuida.

Los subsistemas físicos y sociocomunicacionales no son elementos contingentes carentes de significado, sino que son claros condicionantes de la actividad pedagógica y expresan una canalización de la actividad en un sentido determinado. Por ejemplo, la configuración del ámbito áulico se encuentra altamente determinada según el tipo de episteme que se intenta vehiculizar en la clase, evidenciando dos disposiciones: una correspondiente a las ciencias sociales y otra a las ciencias exactas-naturales. Una posible interpretación de dicha situación indicaría que el primer tipo de configuración predispone a estructurar la clase en base a la escucha del discurso docente por parte del alumno. Esto estaría poniendo en evidencia un mayor protagonismo de la oralidad en el desarrollo docente de las epistemes sociales. En cambio, el segundo ámbito áulico reflejaría actividades en las cuales el alumno necesitaría manipular elementos o materiales con el fin de realizar experimentos u observaciones *in situ*. En otros términos, la episteme exacta-natural supone actividades manipulatorias sobre el medio y de intercambio casuístico o procedimental; en todo caso la oralidad, dirigida a un desarrollo conceptual lineal, no tiene el protagonismo que sí parece tenerlo en las configuración epistémico-institucional alterna.

A su vez, dentro del sistema físico-comunicacional, es posible afirmar que la conducta espacial del docente guarda una estrecha relación con el número de integrantes de una clase. Esto puede significar que, en las clases numerosas, el docente necesita

realizar una cierta cantidad de desplazamientos a fin de captar el interés de los alumnos, pero manteniéndose siempre dentro al área adyacente a su escritorio. En cambio, cuando la cantidad de estudiantes no es numerosa el docente ejecuta una serie de conductas espaciales que van desde simplemente quedarse sentado en su silla a desplazarse a distintos puntos del recinto. A su vez, el tamaño de la clase incide directamente sobre el grado de participación oral que manifiestan los alumnos. Cuando la clase es numerosa la individualidad de cada estudiante tiende a perder protagonismo en pos de un funcionamiento colectivo, mientras que en las clases no numerosas el alumno cuenta con la posibilidad de mantener un vínculo más estrecho con el docente. Si se considera que este vínculo tiende a disolverse en las clases numerosas, el desplazamiento espacial activo del docente (comentada en el párrafo anterior) puede interpretarse como un intento de reducción de la distancia relacional que tiende a desarrollarse en estas condiciones.

En cuanto al sistema simbólico instrumental, la diferencia fundamental encontrada se refiere al grado de utilización de guías de trabajo y textos bibliográficos. El sentido del uso de las primeras, mucho más preponderante en las formas didácticas institucionales de las ciencias exactas-naturales, estaría dado por el hecho de que la asimilación de los conocimientos exigiría un paulatino y gradual acercamiento conceptual y procedimental. En esto, la sistematización de la actividad que intenta asegurar un desarrollo lógico de la episteme juega un rol fundamental. Dicha herramienta (guía de trabajo) permitiría orientar la actividad dentro de una pauta de alta sistematización de la actividad y del desarrollo conceptual, donde no se trata sólo de asegurar un objetivo cognitivo general sino también objetivos parciales de los diferentes segmentos de actividad secuenciales. El sentido de los textos bibliográficos, mucho más presentes en los desarrollos didácticos de las ciencias sociales, radicaría en el hecho de que la asimilación de los conocimientos dependería de la lectura e interpretación directa de los textos, obras o códigos. En otras palabras, la episteme social es más personalizada y diversa, tanto en lo que hace a la fuente de la misma, que depende altamente de autores particulares, como a la interpretación de dichas fuentes a cargo del docente-hermeneuta. Esto mostraría una clara diferencia respecto a los conceptos pertenecientes a las ciencias exactas-naturales, los cuales poseerían un mayor nivel de univocidad semántica, lo que relativiza la importancia de este tipo de herramienta.

El presente estudio supuso un muestreo no probabilístico direccionado a casos juzgados prototípicos. De todas maneras, es difícil asegurar una representación exhaustiva de la situación universitaria considerada (U.N.R.), por cuanto cada una de dichas facultades tiene una impronta institucional particular que otorga un sentido

organizacionalmente individual. Precisamente en el enfoque situado y contextual que inspira nuestra investigación, es innegable que cada institución educativa otorga un marco de significación específico a las actividades que se realizan en su seno.

Con todo, y este es el fundamento que sustenta nuestro artículo, es posible reconocer ciertas recurrencias en el dispositivo institucional que sostiene las unidades de formación de ciencias sociales, y que las diferencia de las unidades de formación en torno al conocimiento exacto-natural. En otras palabras, por encima de la casuística que define una unidad de sentido específico de cada unidad de formación, es factible reconocer ciertos patrones de relativa generalidad según el carácter de la episteme o el tamaño de la clase.

Finalmente, está claro que el muestreo realizado, tanto en lo que hace a la selección de las facultades y carreras, como al número de clases observadas, plantea ciertas restricciones a la hora de la validez de la inferencia estadística. Es claro, pues, que en futuras investigaciones debería asegurarse un marco de representatividad mayor, sin embargo, si aún con estas limitaciones fue posible detectar diferencias entre las formas epistémico-institucionales sociales y exactas-naturales, puede pensarse que la idea teórica que sustenta este trabajo encuentra evidencia empírica que la justifica. Si bien ésta no es concluyente, abre las puertas al estudio diferencial de los sistemas de cognición distribuida en el ámbito universitario.

## **5- ESTUDIO II: ANÁLISIS CASUÍSTICO DE LA INSERCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS SIMBÓLICOS EXTERNOS EN EL DESARROLLO DIDÁCTICO.**

### **5.1- INTRODUCCIÓN**

En esta segunda fase del trabajo de tesis se realizó un análisis casuístico sobre los instrumentos simbólicos externos adicionados al desarrollo didáctico. En definitiva, se trató de identificar y analizar aquellos elementos externos que complementaron el discurso oral del docente en vistas de la construcción de un determinado tipo de conocimiento. El análisis efectuado consistió en lograr una atribución de sentido al uso de estos elementos externos adicionados al discurso docente en el marco de un desarrollo enseñante completo.

En cierta medida se recurrió a la propuesta denominada “teoría fundamentada” la cual supone un procedimiento cualitativo sistemático para generar una teoría que explique en un nivel conceptual una acción, una interacción o un área específica (Glaser, 1992). En efecto, el enfoque metodológico adoptado en este estudio II del trabajo de tesis apunta a explicar e interpretar el uso de estos elementos externos en una situación y un contexto particular.

Por otro lado, un antecedente directo de este estudio II, son las investigaciones sobre las prácticas educativas y la interacción en el aula (Coll, 1993). En estos trabajos, los autores proponen unas determinadas categorías analíticas, las cuales permiten un acercamiento progresivo o gradual al objeto de estudio. En efecto, y en consonancia con ese enfoque analítico, en este estudio se identificaron las siguientes unidades de análisis: Unidad Didáctica Completa (UDC), Sesiones de Trabajo (S), Segmentos de Interactividad (SI) y, finalmente, Sistemas de Representación Externas empleados (SRE). Las dos primeras unidades de análisis son las de mayor amplitud y coinciden, respectivamente, con el desarrollo de un tema o unidad y con una clase. A su vez, que los SI se encuentran al interior de estas S y se definen porque en ellos es posible determinar un patrón de comportamiento dominante de los participantes (alumnos y docentes) y porque en ellos es posible la identificación de un tópico conceptual determinado (aquello de lo que se está hablando en un momento específico). Es, al interior de estos SI estructurales, finalmente donde se procedió a la identificación y análisis de los Sistemas de Representación Externa (SRE), en tanto elementos simbólicos externos adicionados al discurso oral docente.

Sintetizando, el estudio II es un análisis de tipo cualitativo, el cual se orientó hacia la comprensión del sentido de cada elemento de representación externa, como complemento del discurso oral docente en el desarrollo de dos Unidades Didácticas Completas pertenecientes a dos diferentes tipos de conocimientos.

#### **5.1.1- Objetivos específicos**

- Analizar Unidades Didácticas Completas en distintas áreas epistémicas (ciencias sociales y ciencias exactas-naturales).
- Analizar las formas concretas de instrumentos simbólicos externos en las Unidades Didácticas Completas seleccionadas.
- Analizar la estructura y uso de los instrumentos simbólicos externos de andamiaje en función de la secuencia pedagógica, recuperando la relación de sentido al interior del desarrollo de unidades didácticas completas.
- Articular los instrumentos simbólicos externos con el discurso docente, en una perspectiva secuencial.

#### **5.1.2- Presupuestos**

- Analizando unidades didácticas completas (UDC) en vez de clases aisladas, se accede a una mejor comprensión de la introducción y uso de los instrumentos de andamiaje, ya que la diferenciación de distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje determina una diferenciación en lo que hace a los instrumentos simbólicos externos.
- El discurso docente confiere una unidad de sentido al uso de los instrumentos de andamiaje.

### **5.2- MÉTODO**

#### **5.2.1- Muestra**

Se obtuvo registro de lo acontecido durante todas las clases correspondientes a cuatro Unidades Didácticas Completas (UDC) de distintos temas de nivel universitario en dos fuentes registrales: a) filmaciones y b) audio y sonido. Los contenidos de las clases seleccionadas para la presente fase de trabajo eran puntos de los programas de estudios

de cada una de las materias seleccionadas. A su vez cada materia seleccionada forma parte de las distintas cátedras de trabajo de las distintas carreras universitarias de las facultades en cuestión. Asimismo, todas ellas comparten el hecho de pertenecer a una misma casa de estudio la Universidad Nacional de Rosario (U.N.R.).

Las UDC, es decir, los temas de las clases, fueron seleccionadas de la siguiente manera: por un lado se seleccionaron dos carreras universitarias de corte epistémico social o humanístico, mientras que por otro lado se eligieron dos carreras universitarias de corte epistémico de ciencia natural o de ciencias exactas (las razones teóricas de esta división ya fueron descriptas en la Fase 1 “a”). Seguidamente y al interior de cada una de estas cuatro carreras se seleccionó una cátedra que desarrolle sus actividades en el primer año de la carrera en cuestión y, por supuesto, con la cual sea factible la posibilidad de llevar a cabo la tarea de investigación. Se solicitó a los docentes de las cuatro materias seleccionadas, el programa de estudio vigente con el objetivo de analizar y seleccionar un tema o unidad didáctica que se ajustara a los intereses de la investigación. Finalmente se seleccionaron cuatro UDC tratando de que las mismas correspondieran a temas y situaciones prototípicas de esas materias.

Cada UDC requirió un número determinado de clases, que no podía ser completamente definido a priori porque dependía de factores independientes a los docentes (suspensiones de clases por medidas de fuerzas) u organizativos (cambios en los tiempos estipulados para dar determinado tema). Sin embargo, se puede afirmar que, inicialmente el número de clases necesarias para llevar adelante el desarrollo de cada una de estas cuatro UDC fue similar, afectando entre dos y cuatro clases o sesiones de trabajo cada una.

La siguiente tabla resume el nombre de las UDC seleccionadas, el nombre de la materia, su inserción institucional y su duración en clases o sesiones de trabajo.

**Tabla 8.** Datos de cada UDC observada.

	<b>Nombre de la U.D.C.</b>	<b>Materia</b>	<b>Facultad</b>	<b>Cantidad de clases</b>
1	Segunda Ley de la Termodinámica	Física 1	Ciencias Exactas y Agrimensura	4 clases
2	Niveles de Organización de la Materia Viva	Biología	Ciencias Agrarias	3 clases
3	El Pensamiento Kantiano	Filosofía	Psicología	2 clases
4	Modernidad y Posmodernidad	Epistemología	Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales	3 clases



La referida selección de las UDC sobre las que se recogió el material implicó un segundo criterio de selección para definir las dos que finalmente fueron analizadas. Esta selección final resultó de la aplicación de, por un lado, criterios técnicos tales como mejor calidad de sonido y de video, mejor visión en los videos de los elementos que son objetos de investigación; como de criterios teóricos tales como la selección de aquellas clases que permitieran una futura comparabilidad entre sí en cuanto a su duración, características de la composición de los grupos (homogeneidad en el número de alumnos) y similar experiencia del docente responsable.

A este respecto, cabe mencionar que este análisis priorizó, por sobre un sentido muestral amplio, un criterio más bien restrictivo en cuanto al número de elementos considerados. Claramente esto tiene su asidero técnico y teórico en la pretendida profundización analítica de los casos o elementos seleccionados. Lograr este objetivo demanda una comprensión tal de los objetos analizados que difícilmente podría haber sido lograda correctamente abarcando la totalidad de las clases registradas en un primer momento. Por otro lado, un factor que actuó de manera determinante en la selección de las UDC más aptas para esta fase de trabajo fue, sin duda, el hecho de seleccionar aquellas que mejor se presentaron para un ulterior análisis comparativo entre sí. Si bien, gran parte del análisis se realizó al interior de cada UDC (análisis intra-unidad didáctica) el mismo contempló también la comparación entre las dos UDC (análisis inter- unidad didáctica).

De esta manera, el material final del trabajo analítico de este segundo estudio fue el siguiente:

**Tabla 9.** Unidades Didácticas Completas finalmente seleccionadas.

<b>Nombre del tema de la U.D.C.</b>	<b>Cantidad de clases</b>	<b>Materia</b>	<b>Facultad</b>
“Niveles de Organización de la Materia Viva”	3	Biología	Ciencias Agrarias
“Pensamiento Kantiano”	2	Filosofía	Psicología

Con respecto a los docentes responsables de estas unidades debe destacarse que ambos poseían más de 15 años de experiencia docente frente a alumnos. Asimismo, ambos habían obtenido el grado académico de doctor en sus respectivas especialidades. Por otro lado, todas las clases fueron observadas por un mismo investigador.

Al tomar como unidad de análisis las UDC (en lugar de hacerlo con clases no sucesivas o aisladas) se sumó una dimensión más al análisis: la temporal. El “tiempo”

como variable o categoría básica nos indica, en su acepción más cotidiana, una direccionalidad en el curso de los hechos. Es decir, un *continuun* de sucesos orientados en una única dirección. Esta dimensión temporal en relación al objeto de estudio, es decir, los procesos de enseñanza y aprendizaje, nos permite abordarlos de manera longitudinal, rescatando la secuencialidad del proceso. En otras palabras, los diferentes aspectos constitutivos de este sistema de actividad, en donde tienen lugar los procesos de enseñanza-aprendizaje, cobran otro matiz si se observan y analizan a partir de su sucesión temporal. Estos matices pueden verse traducidos en pequeñas o grandes diferencias de comportamientos verbales, motrices, actitudinales, siempre en relación al momento en el que se sucedan. Por supuesto que estas variaciones sólo pueden ser captadas por la mirada del observador (y sólo en parte) que ha compartido o vivenciado esta sucesión de momentos en un sentido temporal. En el presente caso se trató de compartir o vivenciar como observadores una serie de acciones pedagógicas orientadas a alcanzar determinados objetivos curriculares.

Por otro lado, pero no menos importante, el hecho de trabajar con UDC ha permitido a este segundo estudio captar de manera fenomenológicamente natural las acciones de los integrantes y cada una de las actividades realizadas durante las clases. Esto es correspondiente con la perspectiva netamente contextual en la que se desarrolló la actividad observacional, evitándose aproximaciones metodológicas artificiales.

Finalmente, cabe aclarar que la coherencia en esta fase de trabajo se logró manteniendo una armonía metodológica entre el número reducido de casos seleccionados y la pretendida profundidad analítica. El siguiente apartado detalla el procedimiento empleado.

### **5.2.2- Categorías analíticas**

El discurso fue descompuesto analíticamente en las siguientes categorías (Coll, 1992):

**Secuencia Didáctica (SD):** Es el nivel más general de análisis y se definió como el conjunto de acciones pedagógicas que componen una Unidad Didáctica Completa. Cada tema abordado en esta fase fue producto del desarrollo de una sola Secuencia Didáctica. En nuestro caso se identificaron 2 SD. La primera correspondiente a la UDC de la materia Biología, mientras que la segunda correspondiente a la UDC de la materia de Filosofía. La razón del establecimiento de esta categoría residió en que a este nivel molar de

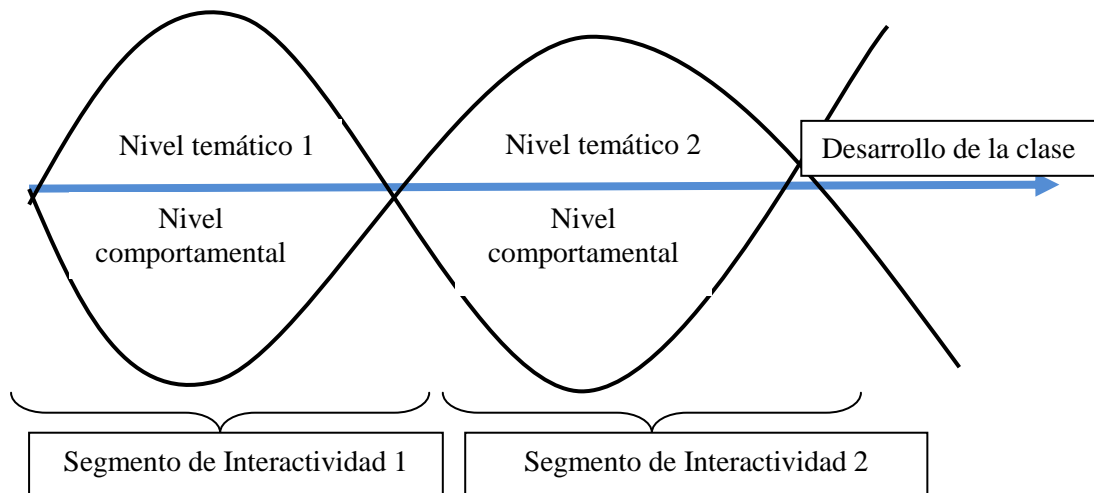
análisis es posible establecer procesos o mecanismos generales producto de una visión holística del material.

Sesiones de Trabajo (ST): Son los distintos episodios que componían e integraban cada SD. Coinciden con las denominadas “clases”. Un número determinado de estas ST conformaba una SD. El número de ST necesario para el desarrollo de cada SD dependía de varios factores implicados, tales como la complejidad del tema implicado, el tiempo disponible, el estilo docente, entre otros. La razón de establecer esta categoría analítica residía en que permitía la identificación de nociones específicas que solo podían ser abarcadas en este nivel intermedio de análisis. Así, cada clase podía identificarse como teórica, práctica o mixta.

Ambas categorías (UDC y ST) constituyeron los niveles analíticos más amplios o macroscópicos del material. En general no presentaron dificultades en relación a su correcta identificación. En cambio, las siguientes categorías de análisis propuestas constituyeron los niveles analíticos específicos o microscópicos del material. A diferencia de los anteriores su identificación no fue tan sencilla o directa y exigió un dominio exhaustivo del material.

Segmentos de Interactividad (S.I.): Son “piezas” o “porciones” de actividad que se encuentran al interior de las S.T. Se definieron como el conjunto de acciones que compartían una determinada estructura de participación entre los integrantes del sistema de actividad. En una S.T. fue posible establecer varios S.I. según las características implicadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje de un determinado tema. En muchas ocasiones la extrapolación de S.I. establecidos para el análisis de clases a otro tipo de S.D. no fue posible ya que no se adecuaban o directamente no aparecían. Por lo cual, su postulación fue a posteriori de la comprensión del material y nunca a priori del mismo. Más aún, la tarea analítica se componía, en gran parte, de la continua reformulación de estos S.I. buscando siempre una adecuación armónica y coherente. Más allá de esta especificidad inherente a esta categoría de análisis es deseable, a su vez, lograr algún tipo de formulación que permita trascender el caso concreto estudiado con vistas a una posible comparación inter-clases. El establecimiento de los S.I. en los que se divide una S.T. obedeció a la identificación de indicadores empíricos determinados previamente y que se pueden definir como: 1: la presencia de un mismo “tema” de trabajo puntual, y 2: un mismo patrón de comportamiento entre los integrantes

del sistema de actividad. La variación de uno u otro criterio (o de ambos) propició el surgimiento de un nuevo S.I. Esta categoría específica permitió identificar patrones temáticos y de comportamiento que se sucedieron a lo largo de todo el desarrollo temporal que implicó una S.D. completa.



**Figura 1.** Desarrollo secuencial de una clase (ST) diferenciando los distintos SI en sus nivel temático y comportamental.

Mensajes (M): es la mínima unidad de información en la cual fue posible descomponer el material. Correspondió a cada alocución de cada integrante implicado en el sistema de actividad que tuvo sentido o significación en sí mismo y en relación a un tema particular. Este nivel marcó el límite del análisis del intercambio discursivo. Los mensajes interesaron por su contenido (aspecto comunicacional) y no sólo por su aspecto formal. De todas maneras, este análisis de los mensajes se circunscribió al intercambio discursivo en torno a la introducción y uso de los SRE.

Sistema de Representación Externa (S.R.E.): es aquel elemento simbólico externo (a cada individuo) que el docente introducía como instrumento de apoyo del desarrollo didáctico oral. Dadas sus características necesitó, en todos los casos, de un soporte material que le de sustento físico. Pero es claro que se trata de un elemento que cuenta por su valor simbólico y no sólo por su formato material. Esto quiere decir que los SRE no

deben ser considerados sólo un recurso didáctico, sino también como herramientas de andamiaje simbólico.

En la UDC 1: “Niveles de organización de la materia viva” se hallaron los siguientes tipos de estos SRE:

- 1) Esquemas conceptuales materializados en láminas o afiches
- 2) Dibujos materializados en el pizarrón
- 3) Imágenes ampliadas materializadas en filminas digitales
- 4) Esquemas conceptuales materializados en el pizarrón
- 5) Fotografías materializadas en hojas de tamaño pequeños

Los SRE enumerados constituyen recursos que el docente adiciona al discurso oral, como andamiaje del mismo, o sea, del desarrollo específicamente conceptual. Cualquier otra herramienta fuera de este marco no entra dentro de la definición estricta de SRE. Así por ejemplo, las guías de trabajo, puesta a disposición de los alumnos para sistematizar la actividad (por fuera del discurso oral del docente y del desarrollo propiamente conceptual que vehiculiza) no fueron tenidos en cuenta en el análisis ya que no se las considera SRE en sentido estricto.

En la UDC 2: “Introducción al pensamiento kantiano” se identificaron tres (3) tipos de S.R.E.:

- 1) Dibujos o gráficos realizados en el pizarrón
- 2) Esquemas organizadores de conceptos
- 3) Apoyatura del desarrollo docente en fragmentos de textos

### **5.2.3- Procedimiento**

Para la recolección de los datos se le solicitó previamente a cada docente la autorización correspondiente, ya sea mediante un consentimiento oral o formal.

El observador dispuso de una filmadora digital y de un grabador de audio digital. La observación revistió una modalidad de tipo no participante y consistió en filmar el desarrollo de cada clase constitutiva de cada unidad. El objetivo era lograr filmaciones generales de la actividad con las cuales trabajar posteriormente. Este procedimiento se repitió de la misma manera en todas las clases observadas.

#### **5.2.4- Análisis de datos**

Teniendo en consideración las características de los SRE resultó indispensable la utilización de los videos para constatar de manera directa la aparición de éstos y determinar el tipo de materialidad utilizada. A su vez, el registro de audio posibilitó una completa transcripción del discurso oral y, por tanto, el abordaje del aspecto simbólico-comunicacional.

En principio, se procedió a la transcripción completa del desarrollo docente (discurso oral del docente) y de la participación de los alumnos (participación oral de alumnos) del total de clases que componen cada una de las dos UDC. Esta transcripción posibilitó un trabajo directo de los aspectos discursivos, a partir de la lectura y relectura del discurso oral acontecido.

Concluida esta fase se comenzó la etapa netamente analítica del trabajo en donde se destacan las siguientes operaciones.

a) Segmentación de la totalidad del material transcrito en unidades identificables siguiendo el modelo propuesto por Coll (1993). Básicamente se trató de la descomposición analítica del material en cuatro categorías de análisis: Secuencia Didáctica (SD), Sesiones de Trabajo (ST), Segmentos de Interactividad (SI) y SRE (Cfr. Categorías analíticas). De estas categorías la primera es la de mayor generalidad, en tanto que la última corresponde al nivel de información más específico de análisis

b) Identificación de todos los SRE utilizados al interior de cada SI identificado.

c) Análisis de cada tipo de SRE utilizado en función de su relevancia en la construcción conceptual.

d) Comparación estructural entre las UDC analizadas, sobre todo con relación a los SRE empleados.

### **5.3- RESULTADOS**

Para una ordenada presentación de los resultados se dividieron a éstos en dos (2) módulos. El módulo 1 contiene los resultados del análisis efectuado sobre la UDC denominada “Niveles de organización de la materia viva” de la materia Biología perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias. El módulo 2 contiene los análisis efectuados sobre la UDC denominada “Pensamiento Kantiano”, de la materia Filosofía perteneciente a la Facultad de Psicología. Al interior de cada uno de estos módulos se presentan cuatro apartados de resultados. 1) Aspectos generales, 2) Identificación de los Segmentos de Interactividad, 3) Identificación de los SRE y 4) Análisis de la inserción de los Sistemas de Representación Externa en el desarrollo conceptual.

#### **5.3.1- Módulo 1. Resultados del análisis sobre la UDC “Niveles de organización de la materia viva”**

##### **A) Aspectos generales**

La UDC corresponde a un tema del programa curricular de la materia Biología. Esta materia pertenece al primer año de la carrera de Ingeniería en Agronomía. Su duración es cuatrimestral (segundo cuatrimestre del año académico) y su organización responde a la división de sus clases en tipo teóricas y clases prácticas. Como dato complementario se puede mencionar que: las primeras de éstas, es decir, las clases teóricas, se diferencian entre otras cosas por tratarse de clases más numerosas (mayor cantidad de alumnos), porque en ellas los alumnos asumen un rol más pasivo en cuanto a su posible participación (si bien no existe algún tipo de impedimento formal al respecto) y porque, generalmente, los docentes responsables son los profesores titulares de las cátedras. En tanto que, las segundas de estas, las clases prácticas o “prácticos”, son espacios en los cuales el número de alumnos ronda, generalmente, entre 20 y 40 alumnos, los alumnos asumen un rol más activo en cuanto a su posible participación en forma de preguntas o comentarios, y porque, generalmente, los docentes responsables son los Jefes de trabajos prácticos.

La UDC tomada en consideración corresponde a clases prácticas en las que se desarrollo el tema: “Niveles de organización de la materia viva”. El docente responsable del dictado fue un profesor con más de 15 años de experiencia docente, con grado académico de Doctor en Ciencias Biológicas. Las clases se dictaron en horario matutino y los alumnos eran jóvenes entre 18 y 23 años. El número de clases o sesiones de

trabajo insumidas para el desarrollo de la U.D.C. fueron 3, sumando en total 310 minutos de duración. El clima afectivo durante las clases fue de cordialidad y respeto entre el docente y los alumnos. No se produjo, en ningún momento, algún tipo de inconveniente o hecho extraordinario fuera de lo ordinario. En otras palabras, la situación fue representativa de clases de la materia Biología.

Con respecto al lugar o ambiente físico de trabajo, se trató de un amplio salón en el cual se dispusieron mesadas de 5 metros de longitud, las cuales servían para que trabajen varios alumnos (10 alumnos aproximadamente por cada lado). La luz provenía de los artefactos lumínicos propios del salón de clases y también de los ubicados en el centro de las mesadas de trabajo. El docente no poseía un lugar de trabajo distinto al destinado a los alumnos por lo cual se mantenía de pie (al comienzo de las sesiones de trabajo) ó se ubicaba en un extremo de una de estas mesadas, cercano al pizarrón del salón. En realidad y para ser más precisos existían dos pizarrones, de los cuales uno se encontraba en un sector que podría considerarse el frontal y otro en una pared lateral del salón. Con respecto a la dotación existente de recursos tecnológicos, se debe mencionar un cañón proyector de imágenes, varios microscopios ópticos distribuidos en las mesadas de trabajo y una cámara de fotos digital.

### ***B) Identificación de los Segmentos de Interactividad***

El registro obtenido del desarrollo de toda una unidad didáctica se presenta al menos en un primer momento como un entramado de sucesos de difícil comprensión. El investigador interesado en este objeto de estudio debe, como todo investigador, proceder de manera analítica y sistemática, tratando siempre de alcanzar el entendimiento del fenómeno a partir de su desglose gradual en unidades más pequeñas y por ende, menos complejas. Es por ello que, luego de la transcripción total del discurso acontecido durante las distintas sesiones y a la vez visionando reiteradamente el material fílmico, se identificaron distintos Segmentos de Interactividad (SI). El establecimiento de dichos SI dista de ser una tarea directa y sencilla, ya que supone un esfuerzo de comprensión que sólo puede ser alcanzado luego de muchos y reiterados intentos. Esta operación analítica posibilita dos cosas. En primer lugar dota de un cierto orden (lógico) el conjunto de sucesos que conforman el material de trabajo y, en segundo lugar, posibilita un análisis de cada uno de esos SI de manera independiente. Esto último quiere decir que, una vez descompuesto el material completo en fragmentos (SI) se abre la puerta al análisis independiente de éstos, seleccionando sólo aquellos SI que presenten algún interés particular.



Los criterios operacionales con los que se contó para la clara delimitación de los S.I. fueron de dos tipos:

1) Se conforma un Segmento de Interactividad (S.I.) cuando existe la posibilidad de definir claramente un patrón de comportamiento específico entre los integrantes (docente y alumnos) en un momento determinado del desarrollo docente.

2) Por otro lado, este patrón de comportamiento está estrechamente ligado al aspecto epistémico o de desarrollo conceptual, lo cual configura un segundo criterio operacional y complementario al nombrado en el ítem anterior. En este sentido, se conforma un Segmento de Interactividad (SI) cuando es posible definir claramente un patrón de actividad o acciones de los particulares en función del desarrollo de un núcleo conceptual. Cabe aclarar que, aún dentro de un mismo tema, como es en este caso “Niveles de organización de la materia viva”, existen diversos núcleos conceptuales o temas parciales inscriptos en la temática epistémica general.

Cada SI implica necesariamente la consideración bidimensional del comportamiento interactivo y de la construcción conceptual que se vehiculiza a través del mismo. Se trata de una identidad definida por un segmento de interactividad unido indisolublemente a un segmento de elaboración conceptual.

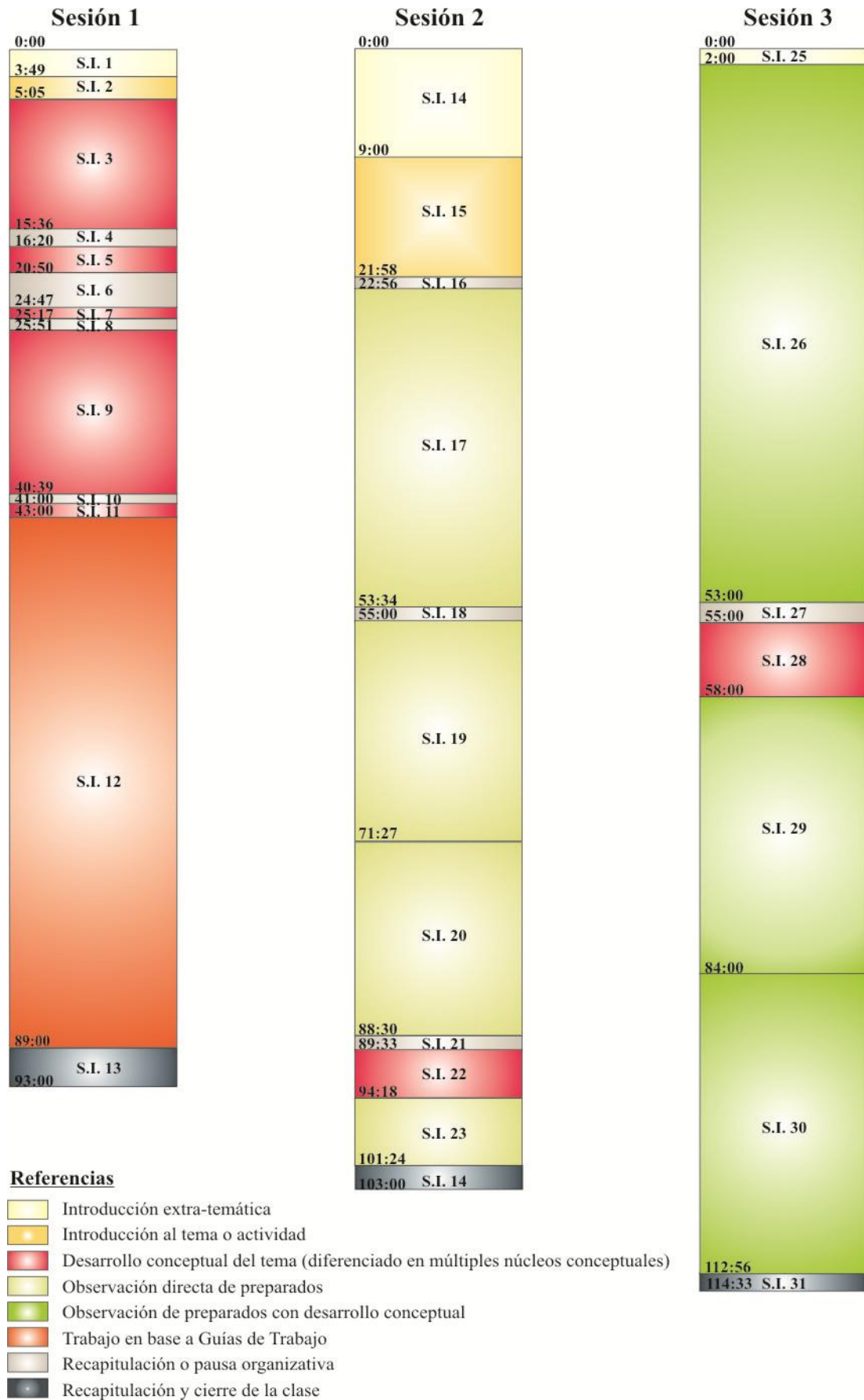
Se han identificado 8 (ocho) SI. Algunos de estos SI se reiteran en varias oportunidades a lo largo de la secuencia didáctica, mientras que otros surgen sólo en momentos puntuales de la misma. Los nombres de los Segmentos de Interactividad son:

- 1) Introducción extra-temática
- 2) Introducción al tema o actividad
- 3) Desarrollo conceptual del tema (diferenciado en múltiples núcleos conceptuales)
- 4) Observación directa de preparados
- 5) Observación de preparados con desarrollo conceptual
- 6) Trabajo en base a las Guías de Trabajo

7) Recapitulación o pausa organizativa

8) Recapitulación y cierre de la clase

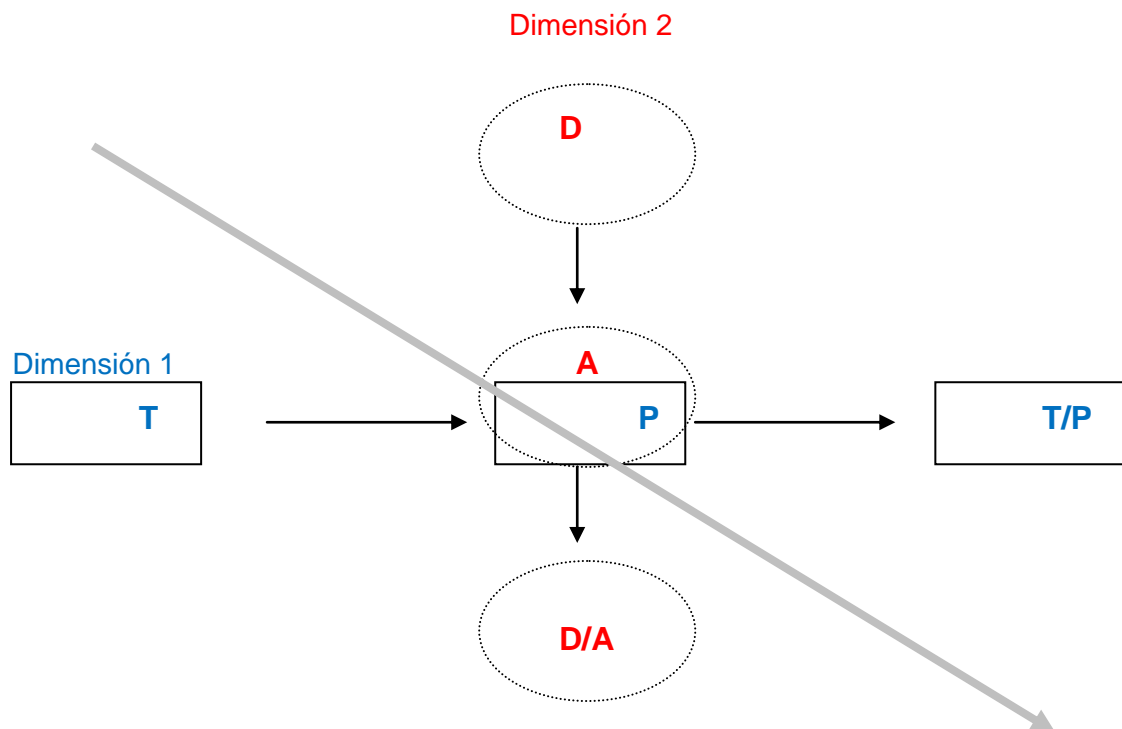
Para una mejor puesta en forma de estos datos se procedió a representar cada S de trabajo en una columna rectangular con sus correspondientes divisiones según la duración de los distintos SI contenidos en su interior. De este modo se logra colegir tanto la estructura general de la clase como el lapso temporal de duración de cada SI. Cada fragmento o división de estas franjas está realizado de manera proporcional al tiempo de duración, de modo que la figura es una representación a escala de las clases. A continuación se presenta la figura 2.



**Figura 2.** División de las sesiones en Segmentos de Interactividad (UDC 1).

Un primer análisis de la secuencia de los SI nos muestra una explicación progresiva en dos dimensiones: la articulación entre teoría y práctica; y la articulación entre la actividad del profesor y la de los alumnos. En lo que hace a la primera dimensión lo que se observa es una evolución dialéctica que comienza por un primer período teórico (T) que ocurre en la S1, seguido de un segundo momento de trabajo esencialmente práctico (P) que ocurre en S2, para finalizar en un tercer momento de síntesis teórico-práctica (T/P) que ocurre en S3.

En lo que respecta a la segunda dimensión, el protagonismo de la actividad es, al comienzo de la S1, del docente (D); paulatinamente en la segunda mitad de la S1 y sobretudo en S2, se evidencia una delegación de la actividad por parte del docente en los alumnos (A). Finalmente en la S3 hay una síntesis del protagonismo de la actividad entre el docente y los alumnos (D/A), ya que si bien los alumnos realizan observaciones de preparados, la incursión del docente aportando elementos conceptuales y de síntesis está también presente, acoplada a la actividad realizada por los alumnos. La siguiente figura representa lo que se dice.



**Figura 3:** Desarrollo dialéctico de las dos dimensiones de análisis en función de la secuenciación de SI y de S de la UDC 1.

### **C) Identificación de los SRE**

Ahora bien, resulta importante identificar cuáles son los elementos simbólicos externos que se adicionaron al discurso oral del docente al interior que de cada SI.

En total, en esta UDC, se han identificado 27 elementos de representación simbólica externa. Estos elementos pueden ser agrupados según su tipo de estructura en 5 clases o grupos.

Grupo 1: *Esquemas organizadores materializados en láminas o afiches.* Contiene 6 elementos. Estructura: Simbólica / Icónica. Son elementos claves para el desarrollo de la unidad temática. Su confección fue elaborada por el docente o los docentes implicados en la materia, por lo cual supone un acto reflexivo en su confección. De estos elementos de representación externa pertenecientes al grupo 1 se destacó, fundamentalmente, el esquema conceptual N° 1 “Niveles de organización de la materia viva”. Sin dudas, este SRE es el más importante de éstos y quizás de todos los elementos externos utilizados. El objetivo pedagógico de estos elementos fue organizar conceptualmente la información.

Grupo 2: *Imágenes reales ampliadas y proyectadas en filmillas digitales.* Contiene 7 elementos de representación. Estructura: Imagen. Son los elementos de representación externa con los que se andamió la actividad en las S2 y S3. Se trató de imágenes reales, ampliadas y proyectadas a partir de filmillas digitales. Estas imágenes son obtenidas a partir de un microscopio electrónico que sólo posee el docente. Permitió el trabajo conceptual directo en base a imágenes concretas y directas. El objetivo pedagógico de estos elementos fue el de permitir el trabajo conceptual sobre la base de imágenes claras y nítidas logradas por el docente.

Grupo 3: *Dibujos simples en el pizarrón.* Contiene 5 elementos de representación. Estructura: Icónica. Son dibujos realizados por el docente de manera simultánea a la explicación oral de un concepto. Se utilizan como complemento o agregado. Son, en su mayoría, dibujos simples (de poca complejidad en sus líneas y trazos) que complementan a los elementos externos pertenecientes al grupo 2. El objetivo pedagógico de estos elementos es ofrecer información despojada de elementos accesorios o no importantes.

Grupo 4: *Esquemas realizados en el pizarrón.* Contiene 8 elementos de representación. Estructura: Simbólica / Icónica. Comparten ciertas características con los elementos pertenecientes al grupo 1. Se distinguen en tanto éstos son materializados en el pizarrón y por ser elementos contruidos *Ad hoc* por el docente. Su aparición depende de las vicisitudes del desarrollo de la clase en un momento determinado y no tanto de la premeditación pedagógica. Son elementos externos sumamente importantes. Uno de los objetivos pedagógicos fue el de actuar como andamiaje de respuestas del docente frente a dudas o interrogantes de los alumnos en un momento específico.

Grupo 5: *Fotografías materializadas en hojas de tamaño pequeño.* Contiene 1 elemento de representación. Estructura: Imagen. Es un elemento complementario a elementos del grupo 2. No revistió demasiada importancia.

La figura 4 muestra el momento exacto de aparición de cada SRE.

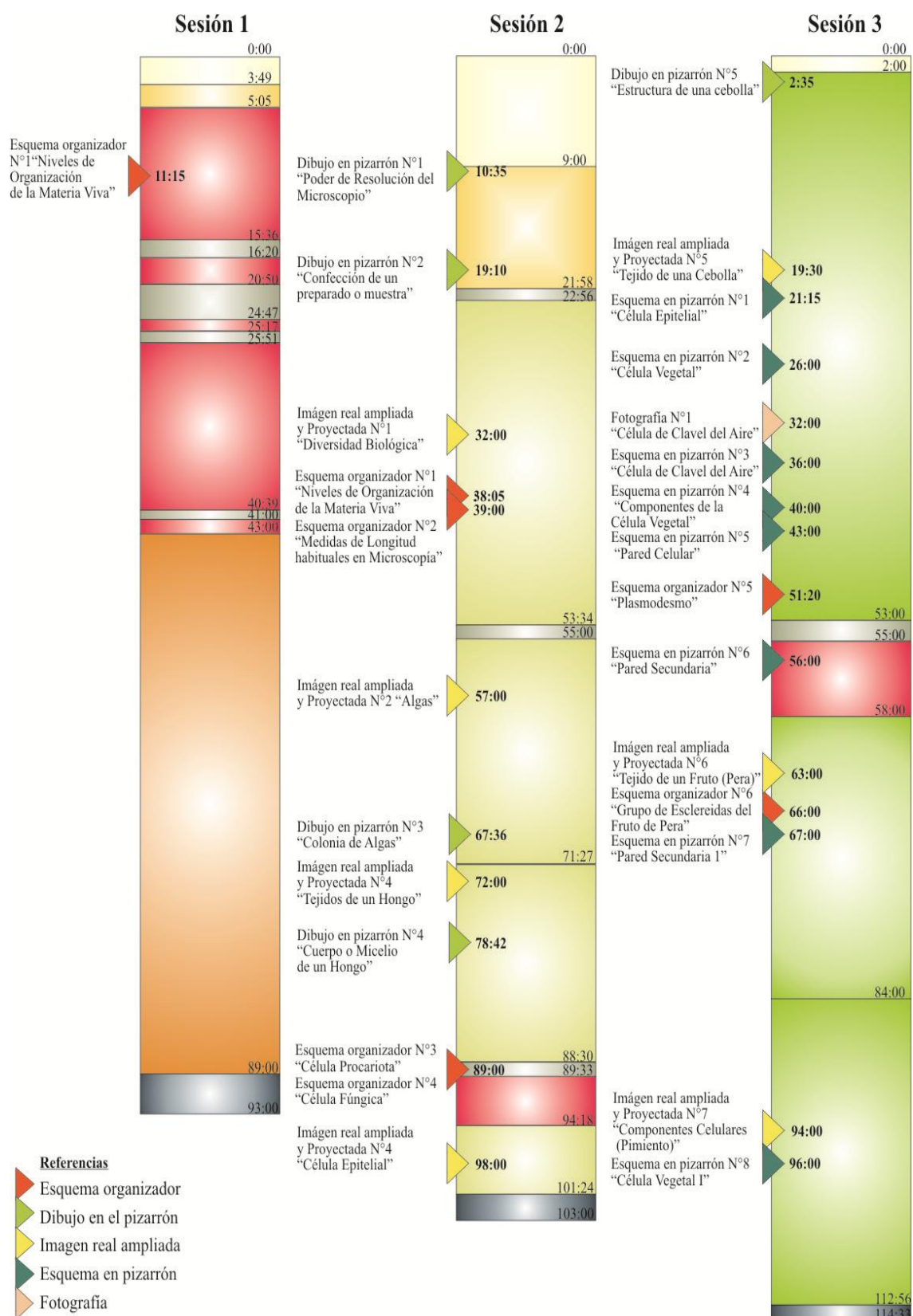


Figura 4. Identificación de cada SRE en su momento exacto de aparición (UDC 1).

Conforme avanza el desarrollo didáctico hay un incremento de estos andamiajes externos. Esto evidencia que la construcción conceptual deja de reposar esencialmente en la explicación oral, recurriéndose cada vez más a andamiajes de formas extralingüísticas: grafos, diagramas, esquemas. Estos elementos implican una sintaxis estructural del conocimiento que permite entradas múltiples y a vez, una expresión objetividad del mismo (dimensión epistémica que va más allá de la discursividad oral del docente. A su vez, hay una evolución entre 2 tipos SRE que van desde un tipo de SRE más figurativo cuasi-idéntico al objeto representado, hasta otros tipos más abstractos los cuales no son simples reproducciones de lo representado sino más bien, son una representación a través del “filtro” conceptual. Esto se observa en la preponderancia de los SRE “Dibujo en el pizarrón” e “Imagen real ampliada” de la S2, hacia formas de SRE denominadas “Esquemas en pizarrón”. O sea, en otras palabras, hay un pasaje de los SRE tipo copias a otros SRE que implican elementos interpretativos de la realidad.

#### ***D) Análisis de la inserción de los Sistemas de Representación Externa en las distintas Sesiones de trabajo***

A continuación se describen las características de los elementos de representación externa, y se analiza el sentido de su inserción en su contexto pedagógico específico. En efecto, no todos ellos tuvieron la misma importancia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Más aun podemos afirmar que mientras algunos de éstos simplemente asumieron un rol secundario, otros se constituyeron en apuntalamiento de núcleos cognitivos centrales. Precisamente para poder dar cuenta de la importancia de los SRE en el desarrollo conceptual es que se impone un análisis de su inserción en la secuencialidad discursiva y no sólo referencias de tipo formal. Asimismo se debe destacar que para una cabal comprensión de la situación analítica que se ofrece a continuación se requiere de una lectura previa del total del material discursivo transcrito, contenido en el apartado Anexo del presente trabajo de tesis. En efecto, la vinculación entre estos elementos externos de andamiaje y su contexto pedagógico se realizó sobreentendiendo ciertas cuestiones básicas que hacen al desarrollo de la clase.

#### ***Sesión 1 (S1)***

Conceptos trabajados: 1) Orden Jerárquico 2) Propiedades emergentes 3) Órgano 4) Tejidos 5) Nivel celular 6) Sistema de órganos 7) Organismos unicelulares 8) Plantas 9) Vía alternativa en la evolución 10) Colonias 11) Orgánulos 12) Complejo de



compuestos 13) Moléculas 14) Átomos 15) Partículas subatómicas 16) Niveles Ecológicos 17) Población 18) Ecosistema 19) Bioma 20) Biosfera

Se identificó un único elemento de SRE: “Esquema organizador N°1. Niveles de organización de la materia viva”.

En líneas generales esta S1 posee dos momentos diferenciados (con varias pausas organizativas al interior de éstos):

- a) momento de desarrollo conceptual (contiene SI 1 hasta el SI 11, del minuto 0 a 43).*
- b) momento de trabajo autónomo de los alumnos (contiene los SI 12 Y SI 13, del minuto 43 al 93).*

*a) Primer momento de la S1*

El primer momento de esta S1 se correspondió con situaciones relativas a un desarrollo conceptual. Básicamente, el docente desarrolló durante 43 minutos las bases teóricas del tema que luego se trabajó durante el resto de las clases que componen el tema. El comienzo de la clase fue destinado a las cuestiones generales tales como la vestimenta exigida (guardapolvo) y as asistencias requeridas a las clases. Luego, y ya definitivamente situado dentro del SI de Introducción al tema, el docente planteó explícitamente el tema o nombre de la unidad, a la vez que estableció un estilo pedagógico que podría ser definido como estilo “participativo”. Se definió de esta manera ya que fue el docente quien promovió un buen número de los comentarios y opiniones acontecidas durante este primer momento. Ejemplo de lo mencionado fue la situación desarrollada, en la que el docente instó a los alumnos a mencionar “entidades con las cuales un ingeniero agrónomo tiene que interactuar permanentemente”.

Luego de esta introducción al tema propiamente dicho, se pasó a una instancia de desarrollo conceptual del tema. En este SI, el docente, respetando el estilo pedagógico propuesto, es decir, con un fuerte acento en la formulación de interrogantes y en la continua incentivación de la participación de los alumnos, estableció el siguiente presupuesto: “La materia se organiza de acuerdo a niveles de organización que respetan un orden jerárquico y cada uno de estos niveles posee determinadas propiedades

emergentes...”. Durante este SI el docente se abocó a la formulación explícita de dos conceptos contenidos en esta definición: Orden jerárquico y Propiedades emergentes.

Es en este contexto temático-conceptual en dónde hizo su aparición el elemento *“Esquema organizador N°1. Niveles de organización de la materia viva”*.

En principio podemos mencionar que se trató de un elemento con características similares a las de un cuadro sinóptico, con el cual el docente propuso un “ordenamiento” determinado. Para comprender su real dimensión epistémica debemos entender el momento en el cual emerge como SRE. Este momento tiene que ver con el “SI: Desarrollo conceptual del tema” en el cual se establece el siguiente presupuesto: “La materia se organiza de acuerdo a niveles de organización que respetan un orden jerárquico y cada uno de estos niveles posee determinadas propiedades emergentes...”.

El SRE ofrece la posibilidad de graficar este ordenamiento jerárquico, a la par que permitió dotar de una espacialidad determinada a cada elemento o nivel de organización de la materia. Es en función de esta noción de espacio que permitió el SRE, el sentido de los siguientes comentarios vertidos por el docente: “...arriba serían los de menor complejidad...” ó “...a ver... ¿para qué lado quieren seguir?...” ó bien “... ¿Para arriba? ¿Para abajo?...”. En efecto, los conceptos implicados fueron ordenados según su nivel de complejidad biológica de modo que los niveles de menor complejidad se encuentran en la parte superior o “arriba” y los de mayor complejidad en la parte inferior o “abajo” del afiche. Con este SRE, se dotó a los conceptos de una espacialidad determinada desde un inicio mismo de la UDC.

El estilo pedagógico del docente se caracterizó por un fuerte acento en la formulación de interrogantes y en la continua incentivación de la participación de los alumnos. Por otro lado, este SRE se constituyó en un verdadero núcleo cognitivo al permitir el trabajo paulatino de varios conceptos.

El docente “situó” conceptualmente al conjunto de alumnos en los niveles extremos del SRE, es decir, aquellos niveles compuestos por Orgánulos, complejos de compuestos, Moléculas y átomos. Mencionó por primera vez, la relevancia que va a adquirir, conforme se sucedan los trabajos prácticos, la utilización del microscopio óptico en el aprendizaje de estos conceptos. Propuso, siempre dentro de esta lógica pedagógica, un breve intercambio de comentarios sobre las características básicas de un átomo y de sus partículas.

Luego de trabajar este “extremo” del SRE la actividad conceptual pasó al extremo opuesto, en el que se trabajaron los conceptos de Población, Ecosistema, Bioma. Para

ello se trabajó a partir de ejemplos agronómicos tales como población de plantas de soja, población de pinos, y también con poblaciones de animales. En función de estos ejemplos concretos, se trabajaron, las nociones de “especie” y también los límites que definen la reproducción de los organismos y las diferencias entre las formas de reproducción animal y la vegetal. Durante este S.I. el docente señaló explícita y claramente en el SRE el “rango” que incluye a los niveles en los cuales se ubicará la futura labor profesional de un Ingeniero Agrónomo.

Los alumnos presentaron un nivel de participación alto, evidenciado por la cantidad de preguntas y de reflexiones explicitadas de manera pública. El docente utilizó el humor vinculado a los temas que se desarrollaron, manifestados en la formulación de comentarios que provocan risas generales.

#### *b) Segundo momento de la S1*

Los alumnos conformaron grupos *ad hoc* con vistas a la formulación de respuestas sobre consignas contenidas en una Guía de Trabajo (G.T.). El docente no fijó a priori algún tiempo de trabajo, como así tampoco algún tipo de limitación en la conformación de los grupos de trabajo, simplemente dio inicio a este tipo de actividad de manera general. Los alumnos se asociaron de acuerdo a su ubicación espacial con aquellos más cercanos. El trabajo se reflejó en anotaciones personales (en hojas de carpeta). En un comienzo de la actividad sólo se escucharon voces que indicaron una lectura de las consignas y opiniones relativas a las mismas. Conforme pasan los minutos el tono de voz aumentó. El docente realizó un trabajo que podría caracterizarse de supervisión en cada grupo, y se lo observó respondiendo a distintas inquietudes.

Cuando el docente consideró suficiente el lapso de tiempo otorgado a la actividad retomó su “lugar central” y recuperó la atención de los alumnos. La forma en la cual se desarrolló este S.I. presentó similitudes con el estilo pedagógico manifestado en el primer momento de la S. La forma de trabajo es la siguiente: el docente solicita a “quien quiera leer” la primera pregunta que lo haga en voz alta, luego se lee su respectiva respuesta. Después de la respuesta se da lugar a un espacio de opinión general en el que todos están habilitados a aportar contenido. De esta manera se procedió con el resto de las preguntas. Los conceptos trabajados en las respuestas fueron 1- Sistema jerárquico 2- Niveles de organización- 3-Complejidad estructural de los distintos niveles de organización 4-Ejemplos concretos de los niveles

## **Sesión 2 (S2)**

Conceptos trabajados: 1) Características del microscopio óptico 2) Poder de resolución de un microscopio 3) Organismos unicelulares 4) Medidas de longitud en microscopia 5) Elementos constitutivos de los organismos unicelulares 6) Elementos constitutivos de un hongo 7) Elementos constitutivos de una célula Procariota 8) Elementos constitutivos de una célula Eucariota

En esta S2 se utilizaron 12 SRE, de los cuales 4 fueron del grupo 3 (Dibujos en el pizarrón), 4 del grupo 2 (Imágenes reales ampliadas) y 4 del grupo 1 (Esquemas organizadores).

En líneas generales, y como se observa en la figura, la S2 se estructuró de la siguiente manera:

- a) un momento inicial de Introducción (contiene los SI 14 al SI 16, del minuto 0 al 21).*
- b) un momento extenso de actividad de observación de organismos (contiene los SI 17 al SI 21, del minuto 21 al 89)*
- c) un momento de desarrollo conceptual y de observación de organismos (contiene los SI 22 al SI 24, del minuto 89 al 103).*

### *a) Momento inicial de la S2*

El docente comenzó la clase mencionando algunas cosas que había olvidado mencionar durante la presentación de la clase anterior. Luego, postuló claramente que la clase va a tener como eje central la actividad definida como “observación concreta de entidades (distintos niveles de organización de la materia viva) a través del microscopio óptico”. Esta actividad adquiere una vital importancia analítica si se tiene en consideración que es una tarea que implica una transición entre elementos teóricos conceptuales trabajados durante la S1 hacia entidades concretas y observables. Para lograr una real comprensión de dicha transición el docente mencionó la necesidad que tiene el observador de estar plenamente “ubicado” en el nivel de organización correspondiente en el que pretende realizar la observación.

Seguidamente continuó describiendo y explicando el funcionamiento de las distintas partes que integran un microscopio de tipo óptico, como el que tienen los alumnos disponibles. Durante este SI aparecieron dos SRE del tipo “dibujo” (Dibujo en pizarrón N° 1 Poder de Resolución del microscopio y Dibujo en pizarrón N° 2 Confección de un preparado o muestra). Ambos se trataron de dibujos simples que permitieron el trabajo de conceptos tales como: Poder de resolución de un microscopio y Aumento de un lente. Y a su vez, de explicaciones de orden práctico como puede ser la correcta confección de un preparado o muestra para observar con microscopio) y técnicos (características de los elementos del microscopio).

*b) Momento de actividad de observación extensa de la S2*

En tanto, los 3 elementos de representación externa que el docente introdujo a continuación, se presentaron en el primer SI de “Observación directa de preparados” de toda la UDC. Es importante mencionar que la dinámica de trabajo ocurrida en estos SI de “Observación directa de preparados” fue en mayor o menor medida similar en todos los casos. A continuación se describe una situación típica que ilustra esto y que se corresponde con la primera “Observación directa de preparados” que en este caso fue de organismos contenidos en agua estancada.

*“El docente extrajo unas gotas de agua estancada contenida en un recipiente y las depositó en una placa de vidrio destinado a este fin puntual (denominado portaobjeto). En esta tarea, el docente “amplificó” sus movimientos para que puedan ser apreciados por aquellos alumnos que se encontraban más lejanos a su posición. Los alumnos focalizaron su atención durante esta tarea. Una vez concluida la acción, el docente invitó a los alumnos a acercarse al recipiente contenedor del líquido para realizar el “preparado” correspondiente.*

*La tarea despertó una ansiedad generalizada, que se manifestó en exclamaciones y comentarios de corte emocional, por ejemplo “... ¡Está recopado esto!...” A medida que algunos alumnos fueron confeccionando sus preparados, otros observaban en sus microscopios. El docente recorrió la extensión del salón de clase acercándose a distintos grupos de trabajo con el objetivo de supervisar la tarea y responder interrogantes.*

*El docente recuperó su lugar central de atención sólo después de varios intentos. Lo realizó elevando su tono de voz y explicando cuál va a ser la tarea a realizar: detalla que él va a realizar su propia observación con el objetivo de “observar algo parecido a lo*

que ellos observan”. La tarea de preparación del dispositivo especial con el cual el docente realizó su observación le demandó varios minutos, en los cuales los alumnos volvieron a elevar su tono de voz. Una vez finalizada la preparación del dispositivo compuesto por un microscopio óptico, una cámara de fotografía y un cañón proyector, se proyectó una imagen en un telón ubicado a un costado del pizarrón central del salón. Se trató de una imagen “real” amplificada por el lente del microscopio y a la vez amplificada por la lente de la cámara y el cañón proyector (este dispositivo fue solo de uso docente y se distinguió cualitativamente de los microscopios ópticos utilizados por los distintos grupos de alumnos). Durante la proyección de este SRE, los alumnos focalizaron la atención y conversaron entre sí. El docente ubicado frente al dispositivo comenzó a proyectar dinámicamente imágenes en las cuales fueron apareciendo distintos organismos vivos. Aprovechó cada uno de estos momentos para individualizarlos mencionando sus nombres y sus características. En esta ocasión bastó con ubicarse en su dispositivo y calibrar su microscopio hasta encontrar y proyectar una determinada imagen. Podría decirse que fue la imagen la que concentró el interés, dado los siguientes comentarios: “... ¡Uh...! ¡Mirá lo que es eso!”. El docente a partir de la formulación de preguntas siempre dirigidas a los alumnos de manera general comenzó a profundizar conceptualmente aquellas observaciones. Luego de unos minutos, el docente se levantó de su silla ubicada detrás del dispositivo descrito y nuevamente comenzó a recorrer los distintos grupos de trabajo.

Algunos alumnos volvieron a dirigirse hacia el recipiente en donde se encontró el líquido con el objetivo de realizar un nuevo preparado. Otros, en cambio, continuaron observando el material con el que iniciaron esa primera observación. La dinámica de trabajo observada en la mayoría de los grupos remitió a una serie de “turnos” o momentos para cada alumno integrante del grupo. El docente, en varios de estos grupos, se encargó de manipular el microscopio para lograr una correcta observación.

En ciertos momentos el docente intentó dar un cierre a esta observación y los alumnos se mostraron disconformes porque les parecía divertido el hecho de que iban surgiendo distintos organismos. Finalmente el docente mencionó que era el momento de pasar a la siguiente observación”.

Durante este SI de “Observación directa de preparados” también, además del SRE mencionado (imagen real y ampliada) se incorporaron a la secuencia didáctica el SRE utilizado durante gran parte de la S1 denominado “Niveles de organización de la materia viva” y, por primera vez, el denominado “Medidas de longitud habituales en

microscopía”. Ambos fueron materializados en forma de láminas de cartón y fueron colgados en ganchos ubicados sobre el pizarrón central del salón. Inicialmente esta acción no fue acompañada por algún tipo de mención del docente, por lo que los alumnos continuaron con sus distintas observaciones. Sin embargo, en un momento determinado el docente recuperó la atención de los alumnos y se dirigió hacia donde se encontraba el pizarrón. Nuevamente se apoyó en SRE ““Niveles de organización de la materia viva”” para preguntar acerca de los posibles niveles de organización de la materia que tendrían lugar los elementos visionados (organismos unicelulares) en esas observaciones. Durante estas preguntas los alumnos dejaron de lado, por un momento, sus observaciones. Cabe resaltar que este elemento externo, es el elemento más importante de esta unidad al permitir andamiar el conjunto de la actividad desarrollada. En efecto, su presencia permite a los alumnos tener una referencia conceptual básica indispensable. Mientras que el segundo de los elementos, es decir, “Medidas de longitud habituales en microscopía”, permitió el trabajo de las nociones de longitud de estos elementos u organismos observados.

Las siguientes dos actividades de observaciones realizadas fueron andamiadas con 2 SRE del tipo “imágenes reales y ampliadas”, en las cuales el docente se apoyó para introducir en cada una de estas elementos conceptuales específicos. Este tipo de proyecciones posibilitaron una articulación entre los conceptos teóricos (niveles de organización de la materia viva y los elementos objetivos (entidades concretas) a la par que favorecieron varias preguntas de los alumnos con las correspondientes respuestas del docente. La segunda y tercera “Observaciones directas de preparados” fueron realizadas visionando, respectivamente, “Colonias de Algas” y “Tejidos de un hongo”. Asimismo, y de manera complementaria a las “imágenes reales y ampliadas” durante estas observaciones, el docente sumó 2 elementos del tipo “dibujo” (Dibujo en el pizarrón N° 3 Colonia de Algas y Dibujo en el pizarrón N° 4 Tejidos de un Hongo). Estos dibujos fueron introducidos para obtener mayor claridad a lo que se estaba visionando a partir de los microscopios.

La segunda de estas “Observaciones directas de preparados” se sucedió de la siguiente manera. El docente dio instrucciones breves sobre los materiales a la par que mencionó algunas de las características que poseen las bacterias o algas. Luego indicó a los alumnos que se acercaran hacia el sector en dónde se realizó la tarea de preparación de la muestra. El docente comenzó su acción de confección del preparado y sólo mantuvo un intercambio verbal breve con aquellos alumnos que se acercaron hasta el sector en el cual se realizó esta tarea. Los alumnos se desplazaron desde este sector

hacia los distintos lugares en donde se encontraron los microscopios. Una vez establecido el orden de la clase, comenzó a formular una serie de preguntas dirigidas a los alumnos, en las cuales el objetivo implícito era “ubicar” conceptualmente el nivel de organización (colonias de organismos unicelulares) en el que se estaba realizando esta segunda observación. Seguidamente realizó un recorrido por el salón de clases, deteniéndose en aquellos lugares en donde los alumnos solicitaron ayuda. Esta ayuda fue brindada de dos maneras. Primero calibrando varios de los instrumentos de observación (microscopios) ya que, evidentemente, se necesita cierta pericia para lograr un correcto uso de estos elementos que los alumnos no poseen en ese momento. La segunda “ayuda” docente brindada en ese punto fue la de responder a diferentes interrogantes conceptuales o propios de la situación de trabajo. El docente destinó en cada grupo un breve momento con el objetivo de lograr un recorrido general de los grupos de trabajo. A medida que el docente se desplazaba por el salón de clases, los alumnos continuaron en su tarea de observación. El tono de voz general era bastante elevado dada las características de la tarea. Igualmente se evidenció una buena predisposición al trabajo de los alumnos.

En un momento determinado, el docente realizó una pausa en su recorrido y situándose en un lugar puntual del salón, frente al pizarrón solicitó la atención de todos los alumnos. El primer gesto que realiza luego de obtener la atención de los alumnos fue el de señalar hacia el SRE “Esquema Organizador N° 1: Niveles de organización de la materia viva”. Simultáneamente a este gesto formula preguntas destinadas a reforzar el concepto de Colonia como un nivel de organización contenido en este esquema. Luego completa la explicación de las características de este nivel de organización esquematizando su forma y disposición en el pizarrón (“Dibujo en el pizarrón N° 3 Colonia de Algas”).

La tercera “Observación directa de preparados” aconteció de la siguiente manera:

Luego de realizar la extracción de la muestra específica de este elemento, el docente proyectó la “Imagen real y ampliada N° 4 Cuerpo o micelio de un hongo” a la vez que preguntó a los alumnos si ellos observaron algo similar. La respuesta fue afirmativa de parte de los alumnos y el docente manifestó un comentario que expresó satisfacción con respecto a esa situación. Luego, profundizó en las características de un hongo en cuanto a su nivel de organización. Los alumnos continuaron sus observaciones particulares a la par que realizaron al docente algunas preguntas sobre los distintos elementos que observaban. El docente respondió brevemente a cada una de estas preguntas ayudándose en el esquema previamente realizado en el pizarrón pero también



realizando un nuevo esquema externo (Dibujo N° 4 “Cuerpo o micelio de un hongo”). Nuevamente se destinaron algunos minutos a la supervisión docente personalizada de las observaciones de los distintos grupos de trabajo. Esta actividad resulta fundamental, en tanto, permite una directa evacuación de las dudas surgidas en la actividad producto de la falta de experiencia. Algunas dudas conceptuales fueron trabajadas directamente sobre la imagen proyectada por el docente. Esto se evidenció ya que en reiteradas oportunidades tanto el docente como los alumnos señalaron la imagen.

Finalizando este SI de “Observación directa de preparados” el docente realizó una breve recapitulación conceptual y general de esta observación a partir de la serie de preguntas que le han ido formulando hasta ese punto. Durante este SI de pausa organizativa o recapitulación conceptual, el docente colgó dos SRE no habían sido utilizados hasta ese momento: “Esquema organizador N° 3 Célula Procariota” y “Esquema organizador N° 4 Célula fúngica”.

A continuación se analiza el último momento que compone esta S2.

#### *c) Momento de desarrollo conceptual y de observación de organismos de la S2*

Durante este fragmento de la clase se desarrolló un SI de Desarrollo conceptual. Esta formulación conceptual versó sobre la distinción entre células de tipo eucariota y células procariotas. Para ello, el docente apeló explícitamente al conocimiento previo de los alumnos sobre un tema específico: tipos de células. Este conocimiento previo se puso en consideración general a partir de la formulación de preguntas realizadas por parte del docente. En ese contexto tiene sentido el uso de los dos SRE mencionados como “Esquema organizador N° 3 Célula Procariota” y “Esquema organizador N° 4 Célula fúngica”.

A su vez, este desarrollo conceptual fue clave para el desarrollo de la actividad realizada a continuación, es decir, la cuarta observación directa de preparados. En esa ocasión se trató de células de tipo eucariotas, más específicamente de tipo epiteliales. Algunos alumnos copian estos esquemas en sus apuntes, mientras tanto el docente se dirigió hacia el sector donde se confeccionan los preparados.

El docente explicó que, a diferencia, de las anteriores observaciones, en este caso se trabajará con un solo preparado (docente) por lo cual ordenó que no se dirijan hacia el sector físico destinado a esa tarea. Definió brevemente las características generales de la muestra constituida por células epiteliales de su mucosa bucal. Los alumnos observaron detenidamente la acción del docente. Luego, de realizada la extracción y montada la

muestra en los distintos elementos, el docente se dirigió hacia el sector en donde se encontraba su microscopio y el dispositivo de proyección.

Proyectó el SRE “imagen real y ampliada” y comenzó a formular de manera general preguntas relacionadas con lo que se estaba proyectando. El nivel de participación de los alumnos es alto, evidenciado por la cantidad de respuestas brindadas ante cada pregunta del docente. Durante la actividad se sucedieron y produjeron algunos chistes los cuales fueron realizados tanto por el docente como por algunos alumnos.

Finalmente el docente formuló explícitamente cuáles habían sido los objetivos de esa clase y expresó su satisfacción en torno al nivel de orden, de colaboración y de conocimientos previos manifestados por los alumnos durante la clase. Para cerrar la actividad recomendó la lectura del material de la próxima clase y los despidió hasta entonces.

### **Sesión 3 (S3)**

Conceptos trabajados: 1) Estructura de una célula vegetal: pared celular, núcleo celular, laminilla media, cemento péptico, pared primaria, pared secundaria, membrana plasmática, campo de puntuación, plasmodesmo, desmotúbulo, citoplasma, retículo endoplasmático, conexión intercelular, plastidios, cromoplastos, cloroplastos, vacuola 2) Características de las células: Morfología, tamaño, estructuras, muerte celular vegetal, muerte celular animal, punteadura simple, punteadura ramificada.

La S3 presentó el mayor número de SRE utilizados durante la UDC. En total, en esta S3, se utilizaron 15 SRE. De ellos, 7 SRE pertenecen al grupo 4 “esquemas en el pizarrón”, 1 SRE pertenece al grupo 3 “dibujos simple”, 3 SRE pertenece al grupo 4 “imágenes reales y ampliadas”, 2 SRE pertenecen al grupo 1 “esquemas en láminas” y 1 SRE pertenece al grupo 5 “fotografías”.

Esta S3 está compuesta, básicamente, de 3 SI denominados Observación directa con esquematización y profundización de conceptos. Para el análisis que se brinda a continuación se diferenciaron dos momentos:

*a) Primer momento de la S3 (contiene el SI 25 al SI 27, desde el minuto 0 hasta el 55)*

*b) Segundo momento de la S3 (contiene el SI 28 al SI 31, desde el minuto 55 hasta el 114)*

*a) Primer momento de la S3*

Durante el SI inicial de esta S3, el docente planteó brevemente la actividad que luego se iba a desarrollar: la observación directa de preparados de células de origen vegetal. Cabe mencionar que estas observaciones se realizaron a través de los mismos microscopios ópticos utilizados en la sesión anterior. Los alumnos también se dispusieron como en la clase precedente, en grupos de trabajo, los cuales se constituyeron sin ningún tipo de intervención del docente.

Respetando el estilo pedagógico establecido anteriormente, el docente introdujo a los alumnos en la temática general de la clase: la observación de distintos niveles de organización de la materia, en este caso, células de plantas. Siempre a partir de preguntas concretas y de rápida posibilidad de respuesta, el docente definió algunas de las características del primer elemento que se observó durante la clase, es decir, células del tejido de una cebolla. Es en este contexto temático en donde el docente introdujo el primero de los SRE de esta S3. Se trató de un dibujo simple (Dibujo en pizarrón N° 5 Estructura de una cebolla) realizado en el pizarrón, con el objetivo de mostrar específicamente el objeto sobre el que iban a realizar la observación a partir del uso del microscopio (estructura de una cebolla). Permitió introducir el tema o eje de toda la S3 y a su vez, aportó claridad a los alumnos en relación a la actividad.

Luego de esta introducción el profesor realizó un preparado o muestra del elemento a observar en el mismo sector en donde se realizaron las anteriores extracciones. Luego llevó parte de este material a los distintos grupos. Se detuvo en varios de los grupos de trabajo y explicó algunos detalles de este tipo particular de muestra. Los alumnos conversaban entre sí. Algunos se desplazaron por el aula de clase. Otros se dirigieron hacia donde el profesor realizó el preparado y hacen el propio. El docente se ocupó durante este lapso de contestar inquietudes particulares. Los grupos de trabajo realizaron sus observaciones particulares en sus microscopios. Existió durante estos momentos una alta carga de auto-organización de la actividad. Los alumnos no tuvieron restricciones en cuanto a la posibilidad de desplazarse por el salón, charlar entre sí o preguntar al docente. (Se debe tener en cuenta que estas acciones se produjeron simultáneamente entre sí lo cual produce una sensación de desorden aparente, sin embargo, un examen más riguroso de la situación muestra que eso no es así).

Cuando el docente consideró suficiente el tiempo empleado en esta actividad introdujo el SRE logrado a partir de una imagen real ampliada y proyectada con su equipo propio (Imagen real y ampliada N° 5 Tejido de una cebolla) y en base a ese SRE se ocupó de mencionar los elementos básicos constitutivos de una célula de origen vegetal. A diferencia de las anteriores observaciones directas realizadas durante la clase anterior, en este caso, el docente, aportó nuevos SRE a su discurso oral. Se trató de esquemas realizados en el pizarrón, de características distintas a los dibujos simples anteriormente empleados. En efecto estos SRE se diferencian de los SRE “dibujos simples” ya que su complejidad gráfica es mayor. Dado que se trató de un momento de profundización conceptual el docente adicionó el uso de 5 de estos SRE de tipo esquemas realizados en el pizarrón. También durante esta quinta tarea de observación directa, el docente, aportó un SRE “fotografía” (célula vegetal de la especie Clavel del aire) que hizo circular entre los alumnos.

Los alumnos observaron los diferentes procesos de esquematización que el docente realizó en el pizarrón central. A medida que se realizaba esta acción, el docente, mantenía un diálogo basado en preguntas referidas a los elementos constitutivos de la célula vegetal. Por momentos, el docente fue relacionando los distintos elementos que aparecían en los esquemas que había realizado en el pizarrón, con la imagen real captada con su microscopio y que había sido proyectada inicialmente.

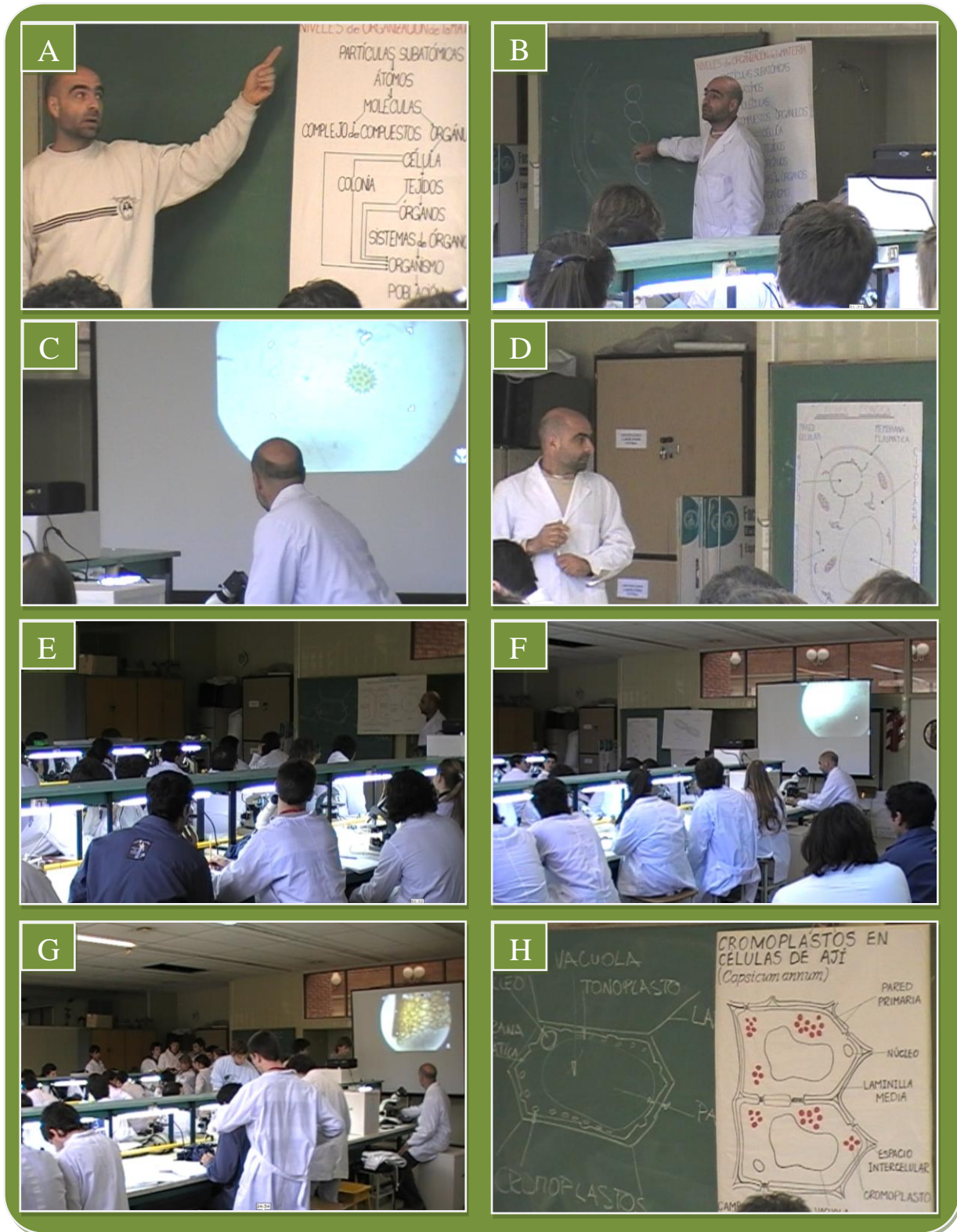
Esta transición conceptual de los elementos contenidos en una imagen creada (esquema realizado en el pizarrón) hacia una imagen real y ampliada confirió un sentido objetivo de cada elemento esquematizado. Piense el lector que la esquematización de los elementos en el pizarrón no se corresponde exactamente con lo que se puede observar en la proyección real. Finalmente, el docente propuso a los alumnos continuar con las observaciones particulares dando un mayor aumento a los microscopios.

#### *b) Segundo momento de la S3*

Este segundo momento de la clase implicó básicamente dos actividades de observación realizada por los alumnos en sus microscopios (células de fruto y componentes celulares de una célula de un pimiento) Se inició con un desarrollo conceptual, en el cual, el docente utilizó nuevamente un SRE “esquema en el pizarrón” (“Esquema en pizarrón N° 6 Pared secundaria”). Una explicación del incremento de este tipo de SRE no utilizados en las primeras dos clases de la UDC, radica en la dificultad creciente de los elementos a observar con los microscopios, lo que hizo necesario

momentos de desarrollo conceptual específicos a cargo del docente como prerrequisito para pasar a la actividad propiamente observacional. En este caso se trató de profundizar el concepto de pared celular secundaria. En síntesis, la estructura de este segundo momento, en cuanto a los SRE adicionados, fue la siguiente. Primero el docente introdujo el SRE “esquema en el pizarrón” ya mencionado en este punto. Luego trabajó sobre el SRE “imagen real ampliada y proyectada” a la par que trajo a consideración un nuevo SRE del tipo “esquema organizador” (Esquema organizador N° 6 Grupo de esclereidas del fruto de pera). Todos estas apoyaturas externas fueron necesarias para dar paso a un nuevo SRE “esquema en el pizarrón” construido por el docente, lo que dio pie para profundizar aún más el aspecto conceptual.

Finalmente, la última actividad de observación (componentes celulares de células de un pimiento) que realizaron los alumnos se realizó a partir de la proyección de la “Imagen real y ampliada N° 7 Componentes celulares de un pimiento”, seguida de su esquematización en el pizarrón (Esquema en pizarrón N° 8 Célula vegetal I). Con esta observación el docente cerró la UDC analizada. A continuación la siguiente figura ilustra momentos representativos de la UDC.



**Figura 5.** Imágenes captadas en diferentes momentos del desarrollo de la UDC 1. En el panel A, se observa al docente señalando el EO N° 1 en el comienzo de la S1. En el panel B, se observa al docente señalando un SRE “dibujo simple”. En el panel C, se observa al docente proyectando una imagen real y ampliada, en este caso, de un microorganismo que se encontraba en el agua estancada (primera observación). En los paneles D y E, se observa una explicación del docente andamiada en un EO del grupo 1 (esquemas materializados en láminas). En el panel F, se observa al docente manipulando

su microscopio mientras los alumnos observan la proyección general. En el panel G, se observa la dinámica de la clase, mientras el docente realiza una observación, algunos alumnos realizan sus preparados (alumnos de pie) y otros continúan sus propias observaciones (alumnos sentados). En el panel H, se observan 2 tipos de SRE: a) una esquematización realizada por el docente en el pizarrón y b) un esquema materializado en una lámina. Ambos correspondieron a momentos finales de la UDC.

### **5.3.2- Módulo 2. Resultados del análisis sobre la UDC “Introducción al pensamiento Kantiano”.**

#### **A) Aspectos generales**

La U.D.C. forma parte del programa curricular de la materia Filosofía de la carrera de Psicología. Esta asignatura se sitúa en el primer año de la carrera, y tiene una duración anual. Los alumnos deben asistir a un 75% (esto es para las clases prácticas) ya que de lo contrario quedan en condición libres (lo cual implica otro tipo de examen final). La materia se divide en clases teóricas y clases prácticas. Nuestro trabajo estuvo situado en clases pertenecientes a ésta última modalidad mencionada.

El docente a cargo de esta comisión de clases prácticas es Psicólogo y a su vez Licenciado en Física, con más de 15 años de experiencia como docente en esta última especialidad. La U.D.C. se denomina “Introducción al pensamiento Kantiano” y es considerada, por los docentes de la cátedra, clave en el entendimiento de la materia Filosofía. La situación que se analizó fue una situación completamente natural, es decir, se trabajó sobre un caso típico de clases pertenecientes a la carrera. Una situación a señalar radica en el hecho de que el desarrollo de la U.D.C. originalmente preveía 3 clases y finalmente se realizó en 2. Este cambio de programación se debió a circunstancias ajenas al ámbito propiamente pedagógico.

El aula de la clase era de dimensiones amplias y se encontraban presentes entre 40 y 50 alumnos aproximadamente. El lugar en el que se ubicó el docente estaba elevado (tarima) y contaba con un escritorio frente a un pizarrón. Los alumnos se encontraban frente a este lugar y dispuestos de manera un tanto desordenada. El ambiente de trabajo era de cordialidad y demostraba que ya existían ciertas “costumbres” adoptadas por el trabajo realizado en los meses previos a esta actividad. Con respecto a los recursos tecnológicos presentes antes del inicio de la tarea se debe mencionar la sola existencia de un pizarrón ubicado en el sector frontal del salón de clases.

#### **B) Identificación de los Segmentos de Interactividad**

Se procedió a identificar en el material básico distintos Segmentos de Interactividad (S.I.). Vale aclarar que los criterios de demarcación que definen estos S.I. son los mismos que se han utilizado en el caso anterior. Se vuelven a mencionar:



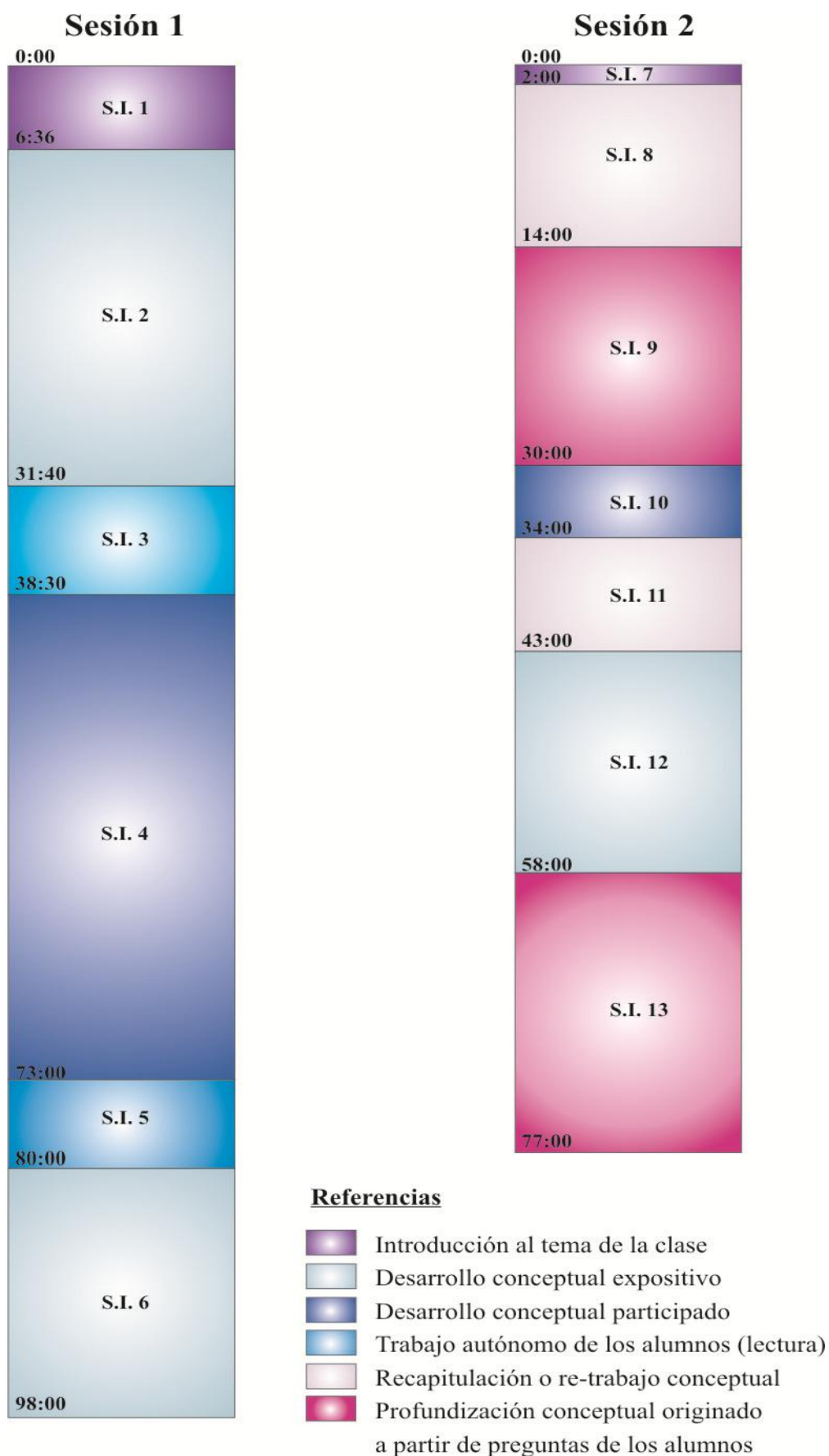
1) Se conforma un Segmento de Interactividad (S.I.) cuando existe la posibilidad de definir claramente un patrón de comportamiento específico entre los integrantes (docente y alumnos) en un momento determinado de la actividad. Por otro lado, este patrón de comportamiento está estrechamente ligado al aspecto epistemológico que tiene lugar en esta actividad, por lo que, un segundo criterio operacional y complementario a este es el siguiente:

2) Se conforma un Segmento de Interactividad (S.I.) cuando es posible definir claramente un conjunto de sucesos o acciones de los integrantes de una clase a partir de su “tema” de trabajo. En este caso la U.D.C.: Pensamiento Kantiano se compone de subtemas específicos que le dan forma a este tema general. El lector debe recordar que la variación de uno u otro criterio (o de ambos) propicia el surgimiento de un nuevo S.I.

Se han identificado seis (6) Segmentos de Interactividad a lo largo de la U.D.C. Algunos de estos SI se reiteran en varias oportunidades, mientras que otros sólo aparecen en momentos únicos y específicos, por ejemplo, al comienzo de una sesión. Los nombres utilizados para definir estos S.I. son los siguientes:

- 1) Introducción al tema de la clase
- 2) Desarrollo conceptual expositivo
- 3) Trabajo autónomo de los alumnos (lectura)
- 4) Desarrollo conceptual participado
- 5) Recapitulación o re-trabajo conceptual
- 6) Profundización conceptual originado por preguntas de alumnos

La siguiente figura muestra la división de las S según la estructuración a partir de los SI identificados.



**Figura 6.** División de las sesiones en Segmentos de Interactividad (UDC 2)

El monopolio de la actividad en la S1 está básicamente ejercido por el docente (amplias franjas de Desarrollo conceptual expositivo). Hay dos momentos específicos de actividad de los alumnos, que es la lectura, y sobre esa lectura el docente va montando su desarrollo conceptual.

En la S2 existe un predominio del control de la actividad de los alumnos, no tanto por el tipo de actividad manifiesta (por ejemplo, franjas de lectura) sino por cuanto un control implícito del desarrollo cognitivo, sobre todo a partir de grandes momentos de desarrollos conceptuales originados a partir de sus propias preguntas. En otras palabras el control de la actividad queda supeditado a las participaciones espontáneas de los propios alumnos, las cuales van condicionando el desarrollo y la discursividad docente.

### ***C) Identificación de los SRE***

En relación a este punto, se deben indicar algunas cuestiones. Durante toda la UDC “Introducción al pensamiento kantiano”, existió un texto básico constituido por los tres capítulos iniciales de la obra de Kant “Crítica de la Razón Pura”. Este texto, a su vez, se encuentra como un elemento que integra el “cuadernillo de la materia” (selecciones de textos considerados bibliografía de lectura obligatoria para la materia). Este cuadernillo (fotocopias) se encontraba en poder de cada uno de los alumnos presentes en el aula.

Desde el enfoque analítico adoptado en este trabajo de tesis, un SRE se constituye en el mismo momento en el cual un elemento simbólico distinto de la oralidad discursiva adquiere materialidad, objetividad u externalidad. Esta condición externa es un elemento distintivo y se postula claramente opuesto a aquellos elementos subjetivos o individuales.

Asimismo, en este estudio II se analizaron sólo aquellos elementos externos adicionados por el docente a su discurso oral acontecido durante el desarrollo de una clase educativa.

Entonces, y sintetizando, se considera un SRE en la UDC denominada “Introducción al pensamiento kantiano” aquellos elementos simbólicos, introducidos por el docente, que adquieren materialidad u objetividad en algún tipo de formato específico.

En esta UDC denominada “Introducción al pensamiento kantiano” se han identificado 8 (ocho) SRE adicionados materialmente al discurso oral del docente.

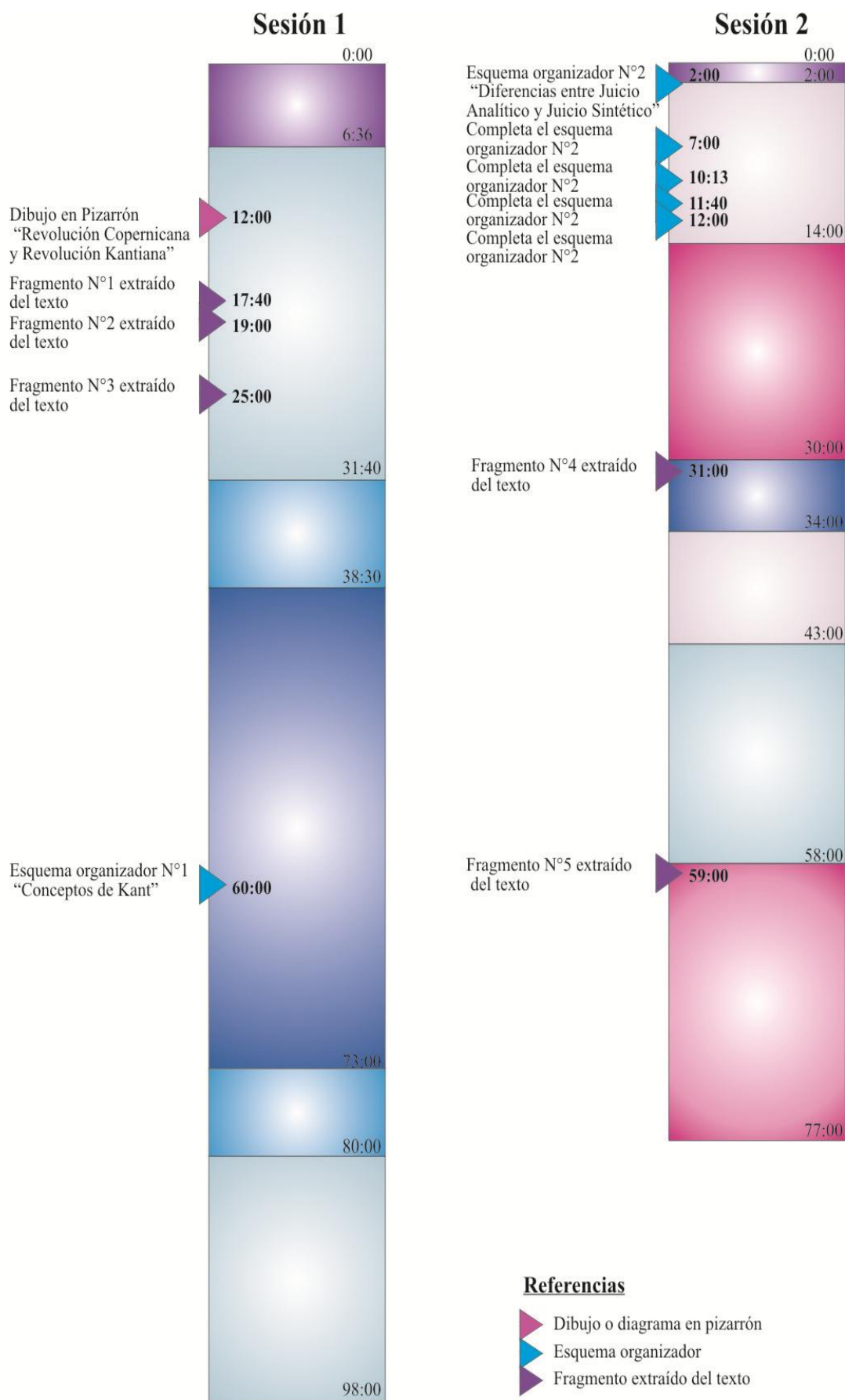
Los SRE identificados pertenecen a tres grupos o clases.

Grupo 1: *Dibujos o gráficos realizados en el pizarrón.* Estructura: icónica. Son dibujos simples los cuales fueron utilizados para ilustrar o graficar alguna idea conceptual. Un elemento de SRE pertenece a este grupo.

Grupo 2: *Esquemas organizadores de conceptos.* Estructura: icónica / simbólica. Son esquemas simples materializados en el pizarrón y confeccionados *ad hoc* para organizar los conceptos en función de sus relaciones y categorías. Pertenecen a este grupo 2 elementos de representación externa.

Grupo 3: *Fragmento de texto (escrito) extraído por el docente.* Estructura: simbólica. Son fragmentos de textos escritos adicionados al propio discurso oral del docente; puede ser a través de la escritura en el pizarrón o a través de la lectura de un texto fuente. Para que podamos definir un SRE de este tipo tiene que haber existido, en todos los casos, una localización exacta en la fuente del texto aludido. Esto se logra cuando el docente indica el número de página y el número de párrafo en el cual se encuentra el fragmento de texto que desea adicionar. En algunos de estos casos su materialización es a través del pizarrón. Todos los alumnos poseen el material físico (cuadernillo o texto fuente) desde donde proviene el fragmento escrito seleccionado.

La figura 6 muestra el momento exacto de aparición de cada uno de estos 8 SRE.



**Figura 6.** Identificación de cada SRE en su momento exacto de aparición (UDC 2)

El uso de los SRE en este tipo de clases se evidencia escaso. Se trata de clases eminentemente orales, en las cuales el docente utiliza preponderantemente ayudas de lectura cuando desarrolla conceptualmente el tema. Además de estos elementos se adicionaron dos SRE de tipo Esquema Organizador en el momento en que, o bien, pretende organizar una tarea de lectura de los alumnos, o bien, pretende realizar una recapitulación de lo tratado en la primera clase.

#### ***D) Análisis de la inserción de los Sistemas de Representación Externa en las distintas Sesiones de Trabajo.***

De manera similar al caso anterior, se procedió a analizar en cada S, el sentido del uso de estos elementos externos en su contexto pedagógico específico.

#### **Sesión 1 (S1)**

Conceptos trabajados: 1) Datos biográficos de Kant, I. 2) Filosofía empirista 3) Filosofía racionalista 4) Dogma 5) Teorías del conocimiento 6) Ideas innatas 7) Juicios “*a priori*” y juicios “*a posteriori*” 8) Sentido y entendimiento 9) Objetos de estudio de la metafísica: Dios, alma, la inmortalidad, el mundo 10) Noción de causalidad 11) Noción de universalidad 12) Causas necesarias y causas contingentes 13) El conocimiento del mundo 14) Juicios analíticos 15) Juicios sintéticos

Durante la S1, el docente adicionó 5 elementos de representación externa. De los cuales 3 pertenecieron al grupo 3 (fragmento de texto extraídos), 1 SER es del tipo 1 (dibujos o gráficos materializados en el pizarrón) y el restante fue un esquema organizador de conceptos.

Como se observa en la figura la S1 presentó, en líneas generales 3 momentos diferenciados:

*a) Primer momento: compuesto por el SI de “Introducción al tema” y el de desarrollo conceptual”)*

*b) Segundo momento: compuesto por un SI denominado trabajo autónomo de los alumnos (lectura) y el siguiente SI denominado “Desarrollo conceptual participado”.*

c) Tercer momento: compuesto por un nuevo trabajo autónomo de los alumnos (lectura) y el SI de “Desarrollo conceptual” que cierra esta S1.

A continuación se analizan los SRE empleados en estos momentos pedagógicos.

a) Primer momento de la S1.

El docente realizó una introducción de manera exclusivamente oral. En esta introducción del tema (pensamiento de Kant) no se adicionó ningún tipo de andamiaje externo.

Durante el siguiente SI denominado desarrollo conceptual el docente utilizó 4 elementos externos.

El primero de estos SRE adicionados a su discurso fue un dibujo materializado en el pizarrón. Consistió en un elemento gráfico realizado con el objetivo pedagógico de ejemplificar la analogía propuesta por Kant entre: por un lado, la revolución de sus postulados filosóficos y, por otro, la revolución copernicana en tanto cambio de visión del cosmos. Para tal fin el docente graficó esta comparación dibujando un momento previo y un momento posterior a estos hechos.

Luego de esta acción continuó el SI de Desarrollo conceptual, a partir de la adición de 3 elementos de tipo simbólico materializados a partir de las fotocopias que los alumnos y el docente tenían en sus manos (Fragmento N° 1 de texto; Fragmento N° 2 de texto y Fragmento N° 3 de texto). Estos 3 elementos fueron empleados en un lapso de tiempo breve. La situación pedagógica en la cual se empleó el primero de estos SRE fue la siguiente. El docente se encontraba desarrollando conceptualmente las ideas filosóficas del autor y estimó necesario, en un momento específico, que todos los alumnos se focalicen en la primera oración del texto. A continuación se transcribe el fragmento de discurso docente en el cual es posible captar la adición de este elemento de SRE:

**Profesor:** “... el “ante” da la idea de temporalidad pero no es un “ante” temporal porque en realidad el a priori por sí mismo no es nada, no es nada... Por eso, leamos como empieza... ¿Cómo empieza el texto? Porque el a priori sería lo propio de la razón pura, sería lo propio de la razón pura....sería un a priori, pero ¿Cómo empieza? La primera oración que aparece ahí en la Introducción. La primera oración. ¿Cuál es la

*primera oración que aparece ahí? Que la tienen ahí... ¿Cuál es la primera oración que aparece en la Introducción...? Que nos aleja del racionalismo puro...*

**Alumna:** *(ubicando el fragmento en el material de trabajo y luego leyendo).*  
Fragmento extraído N°1: ***“No hay duda que todo conocimiento comienza con la experiencia”...”.***

Ahora bien, la dificultad para comprender este elemento de representación externa radica en que su naturaleza, a diferencia de los esquemas o los dibujos, es exclusivamente simbólica ya que es un fragmento de texto (una oración o un párrafo). Sin embargo un análisis más atento nos lleva a formular que este elemento es claramente adicionado materialmente y, por tanto, no puede ser confundido con el discurso oral del docente (que por otro lado también es un elemento externo aunque no materializado en algún soporte físico).

En esta UDC la presencia de estos elementos externos de naturaleza eminentemente simbólica nos obliga a ser cautelosos y exactos en la definición de nuestro objeto de estudio específico. Siendo reiterativos diremos que nuestro interés en este estudio recae sobre aquellos elementos externos (gráficos, simbólicos, imágenes) que fueron adicionados al discurso oral del docente. Por supuesto que el discurso oral existe en tanto representación externa, pero nuestro interés recae en este caso, sobre aquellos elementos que fueron objetivados y/o materializados en algún soporte material visible (pizarrón, láminas, telón del proyector, hojas pequeñas). En este sentido, un fragmento de texto, se constituye en objeto de nuestro análisis en tanto existe materialmente a través de algún soporte material visible. En este caso, el desarrollo conceptual que realizó el docente en este momento introductorio estuvo permanentemente andamiado en esta clase de elementos externos de naturaleza simbólica.

Los siguientes dos elementos utilizados y en los cuales se andamió el discurso docente también fueron de naturaleza simbólica. Su utilización fue en virtud de la explicación de los siguientes conceptos contenidos en la obra de Kant: sentido, entendimiento y tipos de conocimientos acerca del mundo. Durante este desarrollo pedagógico el docente encuentra la exactitud conceptual que desea a partir de la introducción de extractos o fragmentos de textos, los cuales poseen además una materialidad determinada (hojas fotocopadas). A continuación se transcribe el discurso



acontecido durante el momento en el cual se adiciona los dos SRE mencionados (Fragmento N° 2 de texto y Fragmento N° 3 de texto)

**Profesor:** “...claro. Lo primero que dice Kant es eso. No hay duda que todo conocimiento comienza con la experiencia. O sea eso lo acerca al empirismo... sería la nota empirista... ¿sí? La nota empirista... pero después va a sostener la existencia de a priori... (Remarca con la tiza la palabra escrita en el pizarrón) entonces esa sería la nota racionalista... ¿sí? Pero las dos cosas es como que se conjugan... ¿sí? No es una o la otra... una opción por la una o la otra... (Pequeña pausa de 5 segundos donde el docente lee para sí mismo el material.) Acá hay una discusión que no está muy trabajada que aparece al principio que es entre sentido y entendimiento ¿sí? Después esto va a estar trabajado, pero es una distinción que hace Kant ¿no? La relación del conocimiento hay como primero eh...la experiencia inmediata que la proporcionan los sentidos y después hay la formación de los conceptos que se producen en el entendimiento...y esto se logra por los a priori que ahora vamos a ver pero en el principio no está muy desarrollado o sea hay...eh... entonces lo primero que dice Kant acá al principio de la Introducción es esto... ¿no? De que hay un conocimiento dice...eh... en la página 2 ahí abajo, ¿lo tienen?... (Referencia a la ubicación del texto en la fotocopia) dice (el docente lee el material)

Fragmento extraído N°2: **“consiguientemente...eh...al menos una de las cuestiones que se hallan más necesitadas de un detenido examen y que no puede despacharse de un plumazo es la de saber si existen semejantes conocimientos independientes de la experiencia e incluso de las impresiones de los sentidos. Tales conocimientos se llaman a priori y se distinguen del empírico y se distinguen...tal conocimiento se llama a priori y se distingue del empírico que tiene fuentes a posteriori, es decir, en la experiencia...”** ¿sí? El conocimiento empírico es a posteriori y estamos hablando del conocimiento a priori, o sea, esa es una cuestión central dice Kant... ¿no?...”

Resulta claro que este elemento de andamiaje fue introducido por el docente en vistas de un anclaje externo a su propio discurso oral. En este SI de desarrollo conceptual el docente realiza una tarea de definición de los conceptos filosóficos en la cual prioriza una claridad semántica de los mismos. Para ello recurre directamente a fragmentos de textos específicos.

A continuación se transcribe el fragmento de discurso en el cual se introduce el fragmento N° 3 de texto utilizado durante este SI.

**Profesor:** "...Tenemos que dilucidar esta cuestión si hay conocimientos que son a priori. (Pausa de 4 segundos donde vuelve a leer el texto de la fotocopia). Y define qué es conocimiento a priori antes de terminar este punto. ¿Cómo lo define...? Dice...en la oración que sigue... entenderemos pues por conocimientos a priori ¿Qué dice en la oración que sigue?

Fragmento extraído N°3: "conocimiento independiente de la experiencia"...

**Profesor:** eso sería digo para que entendamos que Kant en el desarrollo va definiendo cosas y dice que entendemos por esto tal cosa... ¿no? Qué eso es importante que lo vean porque ahí están las definiciones de muchos términos, términos técnicos que es lo que les decía, la lectura tiene esas dificultades técnicas ¿sí?

Entonces y sintetizando el análisis de los SRE utilizados durante este primer momento de la S1. En primer lugar se identificó el uso de un SRE denominado "Dibujo en pizarrón". Se analizó en función de su objetivo pedagógico definido como un andamiaje externo utilizando por el docente en vistas de la explicación de una analogía propuesta en la obra de Kant (entre la Revolución copernicana y la revolución kantiana). Fue un elemento gráfico sin demasiada profundidad simbólica. Los siguientes 3 elementos externos utilizados y que integran este primer momento fueron de naturaleza exclusivamente simbólica y se denominan "Fragmentos extraídos de texto". Su objetivo pedagógico fue el lograr una semántica exacta de los conceptos. Con la adición del primero de estos elementos externos el docente logró transmitir al siguiente elemento: "aspecto empirista en la obra de Kant". Con el segundo y tercero de estos elementos externos el docente trabajó el aspecto semántico de los conceptos: "conocimientos a priori y conocimientos a posteriori".

#### *b) Segundo momento de la S1*

Este segundo momento se constituyó por un SI de trabajo autónomo de los alumnos y un SI de Desarrollo conceptual participativo. Durante el primero de estos SI mencionados el docente no poseía el control de la actividad. Se trató de una lectura

individual de los alumnos relativa al texto base contenido en el cuadernillo de la materia. Esta SI tuvo una duración de 10 minutos aproximadamente.

Luego de este SI, la actividad se estructura a partir de una especie de diálogo entre el docente y los alumnos. Claramente el establecimiento de esta estructura pedagógica que podemos denominar como una modalidad docente claramente participativa permitió realizar un desarrollo conceptual general sobre varios de los aspectos conceptuales. Sin embargo y curiosamente, el desarrollo conceptual efectuado no fue andamiado externamente. Se identificó en todo este SI desarrollo conceptual participativo la presencia de 1 elemento de tipo “Esquema organizador” el cual se adicionó en el momento específico en el cual el docente se encontraba explicando las nociones de Sujeto, Mundo, y Objetos de conocimiento. Se trató de un elemento de tipo organizador en tanto ofrecía una especie de tabla en la cual se separaban los conceptos según su pertenencia.

Durante el resto de este momento de la S1 no se identificaron elementos externos materialmente adicionados. El trabajo pedagógico resultó exclusivamente oral.

#### *c) Tercer momento de la S1*

El tercer y último momento de la S1 abarcó los restantes 20 minutos de clase. En este lapso de tiempo se desarrolló un SI de trabajo autónomo de los alumnos y el SI de desarrollo conceptual con el cual se cierra la S1. Durante estos dos SI no se utilizaron elementos de representación externa adicionados por el docente. La modalidad de enseñanza revistió una modalidad de tipo participada entre el docente y los alumnos.

### **Sesión 2 (S2)**

Conceptos trabajados: Estructura de un juicio sintético - Estructura de un juicio analítico. Racionalismo y Empirismo – Categorías del pensamiento: espacio y tiempo- Razón pura.

Durante esta S2 se adicionaron 3 SRE, el primero denominado “Esquema organizador N°2 Diferencias entre juicio analítico y juicio sintético” y los dos siguientes son SRE netamente simbólicos ya que son “fragmentos de texto”.

En vistas del análisis de estos SRE empleados en esta S2, segmentaremos la misma en dos momentos.

*a) Primer Momento: abarca los primeros 4 SI: 1- Introducción al tema, 2- Recapitulación conceptual, 3- Desarrollo conceptual originado por preguntas de los alumnos y 4- Desarrollo conceptual participado.*

*b) Segundo Momento: abarca los siguientes SI hasta la finalización de la S2: 1- Recapitulación conceptual, 2- Desarrollo conceptual, y 3- Desarrollo conceptual originado por preguntas de los alumnos.*

*a) Primer Momento:*

El docente introdujo el tema brevemente y seguidamente realizó un SI de recapitulación de los conceptos trabajados durante la S1. Para tal objetivo adiciona a su desarrollo discursivo oral un esquema organizador con el cual postuló las diferencias entre un juicio de tipo analítico y un juicio de tipo sintético. La utilización de este SRE es bastante ilustrativa ya que su confección definitiva demandó casi 12 minutos de elaboración. En efecto, el esquema se fue completando gradualmente a partir del desarrollo conceptual oral, el cual se realizaba simultáneamente. A continuación se transcribe el desarrollo discursivo oral del docente y se detallan los momentos específicos en los cuales se construye el esquema organizador o SRE materializado en el pizarrón del salón de clases.

**Profesor:** chicas...chicos ¿empezamos? Tenemos que seguir con la “Introducción a la Crítica...” ¿Recuerdan entonces que es lo último que habíamos estado viendo...?

**Alumna:** los juicios

**Profesor:** los juicios...bueno entonces ¿Cómo eran? Eran analíticos y... y acá teníamos...

En este punto el docente realizó la estructura del esquema, el cual posee características similares a una tabla de doble entrada.

El docente continuaba con su desarrollo de la siguiente forma:

**Alumnos:** (murmullos en voz alta).

**Profesor:** Bueno... ¿Qué es entonces un juicio? Según Kant... qué es un juicio... recuerden que yo les dije que presten atención a lo que el texto va definiendo la cosa... usa un lenguaje técnico y entonces los términos utiliza con precisión... entonces van viendo qué es un juicio, un juicio a priori... un juicio a priori puro... ¿qué es un juicio? O ¿qué elementos componen un juicio...?

**Alumna:** un predicado

**Profesor:** un predicado ¿Y qué más...?

**Alumna:** sujeto y predicado

**Profesor:** sujeto y predicado... afirma algo del sujeto... un sujeto A y un predicado B... se afirma algo del sujeto... entonces dice que los juicios pueden ser analíticos ¿Qué es un juicio analítico?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿Cómo...? Hay identidad...la validez de un juicio se apoya en la identidad de...

**Alumna:** el predicado

**Profesor:** ¿el predicado contiene al sujeto?

**Alumna:** el predicado está contenido en el sujeto...

**Profesor:** el predicado está contenido en el sujeto...lo único que hacemos es un análisis del término y traemos los que ya está implícito en algún modo en el sujeto y lo expresamos a través de un juicio en una oración... pero lo que decimos en el predicado ya está en el sujeto...como si hiciéramos un análisis del concepto y extrajáramos lo que está a nivel del sujeto y lo dijéramos en el juicio... entonces ¿qué pasa con esos juicios en particular? ¿Esos juicios aportan algún conocimiento nuevo?

**Alumnas:** no...

**Profesor:** no...

**Alumna:** son explicativos...

**Profesor:** son juicios explicativos... van explicando lo que está contenido en el sujeto...esos son los juicios analíticos... ahora ¿Los juicios analíticos pueden ser a priori y a posteriori? ¿Si...?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿Son a priori o a posteriori?

**Alumna:** a priori

**Profesor:** a priori... ¿Por qué no pueden ser a posteriori?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿A posteriori qué significaba? ¿A posteriori de qué?

**Alumnas:** la experiencia...

**Profesor:** de la experiencia... entonces por la misma definición de lo que es un juicio analítico no tiene sentido un juicio analítico a posteriori...no necesito ir a la experiencia para después extraer del sujeto... simplemente con la idea de sujeto que yo tengo extraigo el predicado y lo enuncio... no necesito recurrir a la experiencia ¿Cuál es el ejemplo del juicio analítico que exactamente tiene que ser a priori que da Kant...?

**Alumna:** el de los triángulos que tienen tres lados

**Profesor:** ¿cómo?

**Alumna:** “el triángulo tiene tres lados”

**Profesor:** el triángulo tiene tres lados ¿Y qué otro más?

**Alumna:** todos los cuerpos son extensos...

**Profesor:** todos los cuerpos son extensos...son juicios analíticos a priori... hay entre esos conceptos una identidad...la noción de triángulo coincide con tener tres lados la noción de triángulo es esa... la noción de cuerpo coincide con la noción de extensión... y... ¿a dónde se dan los juicios analíticos...en qué?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** ¿En qué?

**Alumna:** ¿Los juicios analíticos?

**Profesor:** los juicios analíticos a priori según Kant ¿qué corriente filosófica según Kant?

**Alumna:** el racionalismo

**Profesor:** el racionalismo ¿a posteriori? ¿Acá? No...

El docente se refería con estas preguntas acerca de la “ubicación” dentro de este SRE de las posturas filosóficas denominadas racionalistas. Para ello apeló a la opinión de los alumnos ya que es algo que fue trabajado en la S1. El desarrollo conceptual oral continuaba así:

**Profesor:** el otro tipo de juicio es el juicio sintético... ¿Cuál es la característica del juicio sintético?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿dependen necesariamente de la experiencia? ¿sí?

**Alumna:** se pueden dar los dos...

**Profesor:** se pueden dar los dos...

**Alumna:** a priori o a posteriori

**Profesor:** entonces ¿dependen de la experiencia?

**Alumna:** no

**Profesor:** no necesariamente... hay juicios sintéticos que sí y otros que no... ¿pero qué sería la diferencia de los juicios sintéticos con los juicios analíticos?

**Alumna:** no hay una relación directa...la identidad...

**Profesor:** no hay una relación de identidad... tengo por una lado el sujeto y tengo por un lado el predicado... en principio tengo como dos cosas separadas... cuando yo emito el juicio se asocian...entonces hago una síntesis... de las dos cosas la sintetizo en el juicio...aporto algo nuevo... y algo que hace que yo identifique una cosa con la otra... ¿Cuál sería un ejemplo?

**Alumna:** la matemática

**Profesor:** pero no...la matemática... ¿qué otro ejemplo pone?

**Alumno:** los cuerpos son pesados

**Profesor:** ¿eh?

**Alumno:** los cuerpos son pesados...

**Profesor:** todos los cuerpos son pesados... ese es un ejemplo que pone Kant cuando habla ¿Por qué ese es un juicio sintético? ¿Cuál sería el sujeto y el predicado?

**Alumna:** no hay relación entre el sujeto y el predicado...

**Profesor:** no está dada de antemano... no hay una identidad previa como si hiciera un juicio analítico... si la pesadez estuviera contenida en la noción de cuerpo sería un juicio analítico...pero eso no es así por eso es un juicio sintético... asocio las dos cosas...asocio la pesadez a la noción de cuerpo...lo asocio... eso es un juicio sintético entonces lo importante de los juicios sintéticos es que producen un conocimiento nuevo...esa síntesis es algo nuevo...algo novedoso... y ese caso ¿cuál sería? El de "todos los cuerpos son pesados"... ¿es un juicio sintético a priori o a posteriori?

**Alumna:** a posteriori

**Profesor:** ¿Por qué?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** porque necesita de la experiencia...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** si... todos los cuerpos son pesados provienen de la experiencia... entonces sería un juicio sintético a posteriori...

En este punto el docente señaló en el esquema la posición que tendrían las posturas filosóficas denominadas empiristas. Los alumnos participaron de esta "recapitulación" con sus respuestas a las preguntas del docente. Algunos de ellos "copiaron" el esquema que se estaba construyendo en sus propias hojas de carpeta. El docente continuó su desarrollo de la siguiente manera:

**Profesor:** entonces y este tipo de juicio... eh... ¿En dónde se da? Según Kant digamos... ¿A dónde se considera que el conocimiento se produce...?

**Alumna:** en el empirismo

**Profesor:** ¿A dónde?

**Alumna:** empirismo

**Profesor:** en el empirismo...claro en el empirismo no hay juicios analíticos o sea la...el conocimiento proviene del contacto con la experiencia por eso para el empirismo el conocimiento es a posteriori. Siempre tengan presente que ese tema Kant lo que hace es que desarrolla nociones, hace el esquema y después inserta dentro del esquema su pensamiento...no es que los empiristas dijeran esto y los racionalistas dijeran esto (en alusión al esquema). Entonces tenemos ahí los juicios sintéticos a posteriori...tienen que recurrir a la experiencia...entonces acá (señala el esquema) tenemos el empirismo y acá tenemos el racionalismo (escribe en el pizarrón).

El docente añadió al esquema organizador de las diferencias entre los juicios, el lugar en el cual se encontrarían conceptualmente las posturas filosóficas denominadas empiristas y racionalistas. Las primeras (empiristas) coinciden en el esquema externo con el espacio otorgado a los juicios sintéticos a posteriori, mientras que las segundas (racionalistas) con el espacio otorgado en el esquema a los juicios analíticos a priori. A continuación se transcribe el momento discursivo en el cual se finalizó la confección de este SRE empleado.

**Profesor:** ¿Y qué es lo que nos falta para completar el cuadro?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿Los juicios...? Sintéticos a priori... Sería la novedad... acá el racionalismo...este sería el empirismo y este sería la novedad... y esto es lo que particularmente le interesa analizar a Kant... los juicios sintéticos a priori. (Ubica en el esquema)¿Y ahí tenemos que ejemplo?

**Alumna:** la física...

**Profesor:** no pero que dijeron antes... la física no sería absolutamente a priori... la física es una ciencia experimental... tiene obviamente construcciones que Kant ve que son a priori... pero un a priori más puro digamos lo tiene la matemática...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** Claro. Y da el ejemplo  $7 + 5$  igual a 12 (escribe en el pizarrón). Fijense que en la matemática siempre aparece eh...vinculada al racionalismo puro...algo que la aleja un poco de la experiencia... y Descartes también lo ubica y después lo toma Kant...el pensamiento racional es la matemática... Bueno y ¿por qué... cómo explica Kant que es un juicio sintético? ¿Qué nos dice que es?



**Alumna:** ...el resultado no se encuentra o sea por más que busquemos la suma no vamos a encontrar nunca el resultado tenemos que asociarlo para llegar a él... (...)

**Profesor:** o sea por más que miremos y analicemos...eh... el 7 y el 12 nunca vamos a encontrar la noción del 7 y el 5 sino que vamos a encontrar la noción del 12. La noción del 12 es el predicado. De 7 más 5 afirmamos 12. Esa afirmación no puede...no está contenida en el sujeto y tampoco proviene de la experiencia... es una operación de adición que hacemos nosotros...la experiencia no suma... la naturaleza no suma... ¿sí?

El docente ubicó en el esquema la postura filosófica Kantiana en cuanto a la propuesta de existencia de juicios sintéticos a priori. Luego continuó trabajando en torno a estos juicios, ubicando a la matemática como el ejemplo paradigmático.

Este SRE permitió, en principio, una construcción o una re-significación conjunta (docente y alumnos) de aspectos conceptuales abstractos en sí mismos. Uno de los principales objetivos en este tipo de clases es, sin dudas, es lograr una interpretación fidedigna de la obra del autor, en este caso Kant, a partir del re-trabajo de sus ideas. Esta tarea dista de ser sencilla ya que, entre otros factores, es imposible que el docente tenga al mismo tiempo que realiza su desarrollo docente, una idea clara acerca de las distintas nociones individuales de sus alumnos. Es por ello que, en vistas de una tarea de recapitulación, se constituye como valioso el empleo de este SRE.

Algunas de las ventajas encontradas en este caso a partir de la utilización de este tipo de esquema fueron: permitió un ordenamiento espacial de posturas filosóficas abstractas, favoreció la recapitulación de conceptos ya trabajados en la S1, posibilitó la participación de los alumnos en su confección, facilitó el trabajo de estas nociones conceptuales en términos espaciales concretos.

Luego de este SI denominado "Recapitulación conceptual" le sucedieron un SI de "Desarrollo conceptual originado por preguntas de alumnos" y un SI denominado "Desarrollo conceptual participado". El primero de estos SI mencionados tuvo la particularidad de, como su nombre lo indica, de construirse a partir de un interrogante de una alumna. En efecto, el docente dedicó una gran fracción de tiempo de la clase en pos de alcanzar una respuesta satisfactoria a una pregunta de un alumno en particular. Para tal fin no utilizó ningún elemento externo como complemento a su discurso oral.

El siguiente de los SRE identificados es del tipo: "fragmento de texto extraído". Este SRE se identificó dentro del SI "Desarrollo conceptual participado", el cual cierra

este primer momento de la S1. A continuación se transcribe el contexto discursivo oral en el cual puede apreciarse la adición de este SRE de naturaleza simbólica:

**Profesor:** “...la evocación que hace Descartes de la existencia de Dios es una deducción...una deducción...sin el recurso de la experiencia sería como un a priori puro... un conocimiento a priori puro... conocimiento a priori puro... eso es lo que Kant se pregunta si es posible... que haya conocimientos a priori puros... ¿Cómo son posibles los conocimientos a priori puros...? ¿En dónde? Se pregunta... ¿En qué campo del conocimiento? ¿Dónde, dice Kant, son posibles los conocimientos a priori? dice en la página 75, no sé si exactamente en estos términos...”

Luego, ubica el lugar en dónde se encuentra el segmento del texto que le interesa y lee en voz alta:

Fragmento extraído N°4: “**¿Cómo es posible la matemática pura? ¿Cómo es posible la ciencia natural pura? ¿Cómo son posibles los conocimientos a priori...puros?**”

Con este SRE de tipo simbólico el docente situó a los alumnos en un momento concreto y determinado de su obra en la cual, Kant “se pregunta y responde” a sí mismo acerca de la existencia de juicios a priori puros. Si bien, el propio docente podría haber formulado esta idea a partir de un desarrollo discursivo propio, eligió extraer el fragmento exacto de texto y adicionarlo a su oralidad. Como mencionamos, uno de los objetivos de este tipo de clases reviste en alcanzar una correcta lectura e interpretación de la obra Kant. Para tal fin, el docente se valió de una serie especial de SRE que denominamos “fragmentos extraídos de texto” los cuales revisten una objetividad material (se trata de fotocopias en hojas de tamaño carpeta) y son puramente simbólicos (escritura).

*b) Segundo Momento:* Este momento estuvo conformado por 2 episodios o SI. Sólo al interior del SI que cierra la S2 se ha identificado la utilización de un SRE. En los dos anteriores episodios de interactividad (SI de recapitulación conceptual y SI de desarrollo conceptual), el docente basó la enseñanza del tema en la transmisión oral.

Durante el inicio del último SI denominado “Desarrollo conceptual originado por pregunta de un alumno” se identificó, nuevamente, un SRE del tipo “fragmento extraído

de texto". Al igual que en la presentación de los casos anteriores se transcribirá el contexto discursivo en el cual se produjo la adición de este tipo de elemento externo.

**Profesor:** "...la psicología queda interdicta como ciencia... queda imposibilitada como ciencia... para Kant... porque no son objetos de la experiencia...

**Alumna:** ¿La metafísica es producto de la razón pura?

**Profesor:** la... ¿Cómo? Sería el ejercicio de la razón pura...

**Alumna:** ¿Qué es la razón pura, porque yo...?

**Profesor:** y la razón pura sería solamente acá Kant define (tomando el texto) sobre la página 56...

**Alumna:** si por eso...

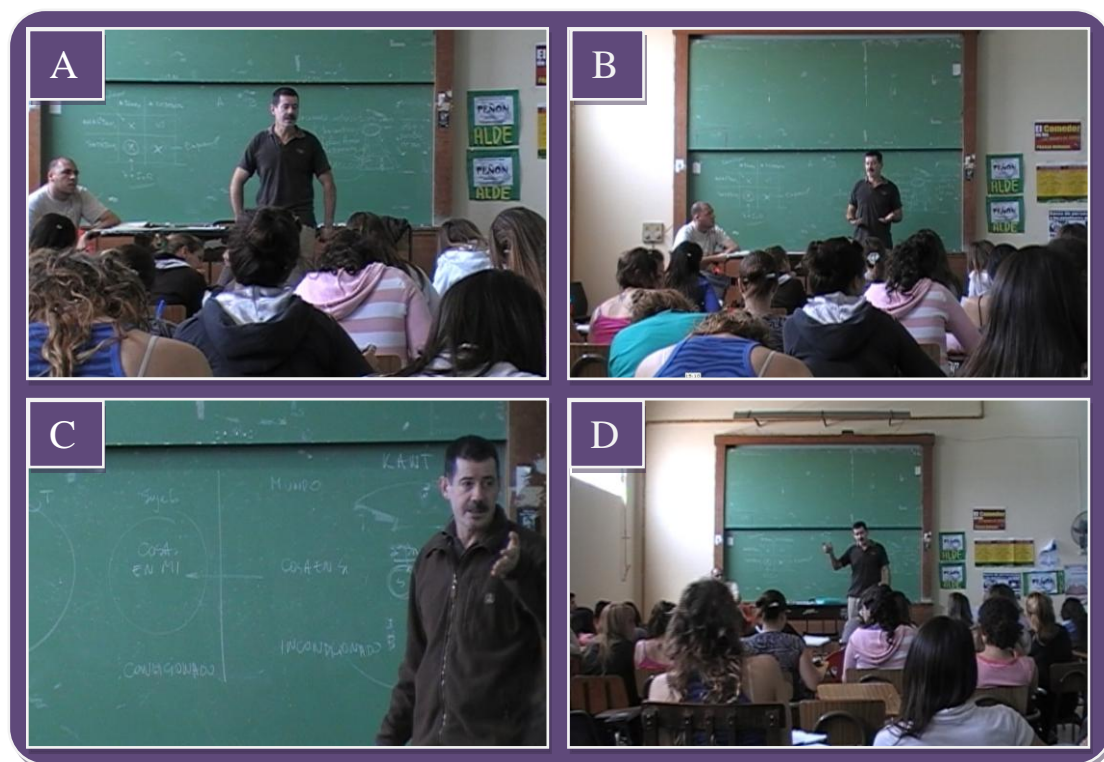
**Profesor:** Bueno, mirá lo que dice... (Comienza a leer)

Fragmento extraído de texto N°5: "Razón es la facultad que proporciona los principios del conocimiento a priori..."

**Profesor:** Y la razón pura será aquella que contiene los principios mediante los cuales conocemos absolutamente a priori... dice...o sea, sería la razón pura sería... aquella razón que contiene los principios mediante los cuales conocemos algo absolutamente a priori...o sea, la razón pura es como el ejercicio que nos permite conocer algo absolutamente a priori ¿Si...? Entonces... ¿Kant que dice de su Crítica? ¿Por qué dice que no es una...que es negativa...incluso que no es una doctrina...es una crítica...? La crítica de la razón pura lo que hace es fundamentalmente no es que la niega a la razón pura...no es que la niega... sino que le pone límites... hasta dónde puede llegar la razón pura... le pone límites... dice...es negativa porque yo digo lo que no puede hacer... Lo que va a estudiar Kant justamente es la razón pura.

En esta transcripción se puede apreciar la pregunta de una alumna la cual abrió todo un segmento de interacción específico. Durante el mismo, el tópico con el cual se trabajó siempre se relacionó con esa pregunta: ¿Qué es la razón pura? Desde ese momento hasta el cierre mismo de la S2, la estructura de la clase revistió un desarrollo conceptual originado en ese punto.

La figura 8 ilustra diferentes momentos de la UDC.



**Figura 8.** Imágenes captadas en diferentes momentos del desarrollo de la UDC 2. En los paneles A, B y D, el docente explica al conjunto de los alumnos sin necesidad de recurrir a ningún elemento de representación externa. En el panel C, el docente andamia su explicación en un SRE denominado dibujo en el pizarrón.

## 5.4- DISCUSIÓN

El estudio II del presente trabajo de tesis se conformó como un análisis centrado en Unidades Didácticas Completas (UDC) en distintas áreas epistémicas. En este sentido se ha optado por el análisis de la UDC denominada “Niveles de organización de la materia viva” de la materia Biología perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrarias. Y de la UDC denominada “Pensamiento Kantiano” de la materia Filosofía perteneciente a la Facultad de Psicología. Seguidamente y partiendo de ese marco, el interés recayó en los distintos elementos externos que fueron adicionados a la oralidad docente durante el desarrollo de estas UDC. En efecto, se ha constatado una amplia utilización de estos elementos en distintas formas o clases según su materialización y su estructura.

Según su materialización, encontramos que los elementos externos utilizados durante el desarrollo de estas UDC se objetivaban en 1- láminas o afiches, 2- filminas digitales, 3- pizarrón, 4- hojas de tamaño pequeño, 5- fotocopias.

Según su estructura, se constató que estos elementos externos revistieron el formato de 1- esquemas organizadores de conceptos (mapas de conceptos o cuadros sinópticos), 2- imágenes reales, 3- dibujos o esquematizaciones, 4 fotografías, 5- fragmentos de textos.

Los usos de estos elementos pueden analizarse en relación a una perspectiva secuencial o longitudinal según se desarrolla el proceso de enseñanza. En relación a este punto se observó que en la UDC “Niveles de organización de la materia viva”, de la disciplina Biología, conformada por 3 Sesiones (S) o clases, se identificó un número creciente de elementos utilizados. Es así que en la S1 se identificó un único elemento adicionado, en la S2 se identificaron 11 elementos y, finalmente, en la S3 se identificaron 15 elementos adicionados. Esto permite postular que la enseñanza de este tipo de disciplina (Biología), requiere un número cada vez mayor de elementos externos conforme se complejiza y se profundiza a partir del tiempo.

Mientras que, en la UDC “Introducción al pensamiento kantiano”, de la disciplina Filosofía, esta situación no se constató ya que en la S1 se identificó la adición de 5 elementos externos y en la S2 el uso de 3. Este uso diferencial de los elementos externos según el tipo de *episteme* o disciplina enseñada sólo puede apreciarse desde una perspectiva secuencial. Seguramente, la diferencia entre estos tipos de usos de los SRE, obedece a las características que asumen las clases en función de los objetivos pautados. En efecto, en las clases de Biología el objetivo del docente es introducir gradualmente a los alumnos en un plano eminentemente científico. En este sentido, los

elementos de representación externa poseen un lugar primordial. En las clases de Filosofía, la explicación y enseñanza que realiza el docente apunta a alcanzar una interpretación correcta de ideas filosóficas. Esta interpretación se asemeja a una tarea de traducción de los conceptos contenidos en obras específicas (capítulos de libros). Son planos más discursivos y abstractos en sí mismos. Sin embargo, esto no excluye el uso de elementos de representación externa ya que justamente posibilitaría el anclaje de conceptos abstractos en formatos espaciales con lo cual ampliaría las posibilidades de trabajo en relación a ellos.

## **6- ESTUDIO III: ANÁLISIS CUASI EXPERIMENTAL DEL USO DE INSTRUMENTOS SIMBÓLICOS DE ANDAMIAJE EXTERNO Y DE SUS EFECTOS EN EL APRENDIZAJE.**

### **6.1- INTRODUCCIÓN**

En este estudio III del trabajo de tesis se realizó un análisis cuasi-experimental sobre los instrumentos simbólicos externos adicionados a la discursividad oral docente. Se apuntó a identificar y analizar el efecto resultante, en términos de aprendizaje, de situaciones de enseñanza realizadas a partir de la adición de material de elementos simbólicos externos (Grupo experimental) frente a situaciones de enseñanza exclusivamente orales (Grupo control). Ambos tipos de enseñanza se realizaron en función de un único tema, denominado “Muestra”. Los grupos de alumnos con los que se trabajó durante este estudio cuasi-experimental, se encontraban previamente conformados ya que se trataban de comisiones de trabajo pertenecientes a la cátedra Metodología de la Investigación I (MIP I) de la carrera de Psicología de la Universidad Nacional de Rosario. Este tipo de diseño recibe la denominación de cuasi-experimento (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2008), justamente por el hecho de tratarse de grupos intactos, es decir, formados independientemente del experimento.

La planificación y puesta en marcha de este diseño estuvo orientando hacia el estudio de situaciones que permitieran un mayor grado de control de las variables implicadas en el fenómeno estudiado, es decir, los Sistemas de Representación Externa (SRE). Asimismo, este estudio III debe entenderse siempre en relación a los estudios precedentes (estudio I y II).

#### **6.1.1- Objetivos específicos**

- Analizar las posibilidades del uso de elementos de representación externa en clases experimentales y sus respectivos resultados.
- Comparar el uso de instrumentos simbólicos externos incorporados intencionalmente en clases experimentales, con clases de control sin uso de los mismos.
- Encuadrar el uso de los instrumentos externos de andamiaje con el sistema de actividad didáctico que los sostiene.

- Relacionar las conclusiones de esta perspectiva cuasi-experimental con los resultados y conclusiones de la anterior aproximación naturalista (Estudio I y Estudio II).

### **6.1.2- Hipótesis específicas**

- Los organizadores conceptuales optimizan la apropiación estructural del conocimiento, esto es, integración entre sí de los conocimientos específicos y la inserción de los mismos en la arquitectura temática general.
- En el grupo control, donde el profesor no introduce en la enseñanza ningún instrumento simbólico externo de andamiaje, el aprendizaje que resulta no es deficitario en el conocimiento *per se*, sino que las diferencias más significativas respecto a la condición experimental conciernen a apropiaciones más lábiles y menos estables en el tiempo.

## **6.2- MÉTODO**

### **6.2.1- Muestra**

Los participantes implicados en el estudio fueron 49, de los cuales, 22 integraron el grupo experimental y 27 constituyeron el grupo control. Los integrantes de los grupos fueron alumnos que se encontraban cursando la materia Metodología de la Investigación Psicológica I (M.I.P. I). Esta materia estaba situada en el quinto año de la carrera de Psicología perteneciente a la Universidad Nacional de Rosario (U.N.R.).

### **6.2.2- Materiales e instrumentos de medición**

Los materiales de trabajo fueron los elementos utilizados para llevar a cabo la tarea de enseñanza que implicó el diseño experimental. A continuación se describen cada uno de estos elementos.

a) Elementos confeccionados para la tarea de enseñanza del tema:

1) *Texto fuente*: material creado *ad hoc* para la enseñanza del tema “Muestra”. El mismo contenía el desarrollo de los siguientes conceptos: 1) Población o Universo, 2) Unidades de análisis, 3) Muestra, 4) Muestras No probabilísticas y Muestras Probabilísticas, 5)



Tamaño de la muestra: Distribución del universo, Nivel de confianza, Margen del error permitido, 6) Tipos de muestreo probabilístico: al azar simple, al azar sistemático, estratificado y por conglomerados, 7) Tipos de muestreo no probabilístico: Por cuotas, Opinático o intencional, Causal o incidental, Bola de nieve o Por propósitos. Este texto fuente permitió que el docente actuara, a partir del estudio y la apropiación cognitiva del mismo, de manera homogénea en los distintos grupos implicados en el estudio. En otras palabras, el objetivo básico de la utilización de este elemento fue el establecimiento de un discurso común y único del docente en torno a lineamientos claramente definidos y explicitados en este texto fuente. Finalmente cabe remarcar que este texto fuente no es un elemento de representación externa adicionado materialmente durante el desarrollo de las clases. La utilización del mismo fue exclusivamente del docente y siempre anterior a la situación de clase propiamente dicha. (Cfr. Anexo Estudio III Texto fuente).

2) *Índice de conceptos a desarrollar*: Este elemento fue el primer SRE que se adicionó al discurso oral docente. Se trató de un elemento externo materializado en una filmina digital. En este SRE se explicitaron los conceptos que luego fueron trabajados durante la clase. El objetivo del uso de este SRE fue el establecimiento explícito de una noción de secuencialidad u ordenamiento de los conceptos a partir de una progresiva especificidad semántica. El primer concepto de este índice (situado en la parte superior de la lista de conceptos) se correspondió con el más general de los conceptos, y a medida que se siguió “hacia abajo” en la lista explicitada, aparecieron aquellos conceptos cuya significación es cada vez más específica dentro de la temática. La estructura de este SRE es simbólica con implicación de elementos espaciales.

3) *Organizador conceptual*: Este elemento fue el segundo de los SRE adicionados al discurso oral docente. Se trató de un SRE materializado en una filmina digital. En este SRE se explicitaron las relaciones entre los conceptos implicados en la temática. Estas relaciones entre conceptos se expresan o se traducen, a partir del uso de este SRE, en relaciones de tipos espaciales o físicas. Por ejemplo, un círculo contenido en otro mayor implica una relación de pertenencia o inclusión del contenido al contenedor u otro ejemplo, la cercanía o lejanía espacial (plano físico) entre palabras o conceptos implica también cercanía o lejanía en el plano conceptual. Como ya se mencionó, el objetivo de la utilización de este SRE fue el establecimiento de una correspondencia entre planos o dimensiones disímiles entre sí, y con ello posibilitar a los alumnos el trabajo cognitivo en una dimensión física, espacial y concreta de aquellas relaciones conceptuales

pertenecientes a una dimensión abstracta o de ideas. Su estructura es de tipo gráfica y simbólica. (Cfr. Anexo Organizador conceptual).

4) *Glosario de conceptos*: Este elemento fue el tercero de los SRE adicionados. Se trató de un SRE materializado a partir una filmina digital. En este SRE se explicitaron aquellas definiciones de conceptos implicados durante el desarrollo enseñante del tema. Compartió las características del SRE denominado Índice de conceptos con la diferencia de que, en este caso, se explicitó a partir de la escritura, la definición específica de cada concepto enumerado. El objetivo del uso de este SRE fue el de, por un lado, captar nuevamente la secuencialidad de los conceptos y por otro lado, la especificidad conceptual de los mismo. Su estructura es de tipo simbólica. (Cfr. Anexo Glosario de conceptos).

b) Instrumentos utilizados para la medición de los efectos:

1) *Pre-test*: Se trató de una evaluación escrita compuesta por una serie de preguntas. Las preguntas fueron de “carácter libre”, es decir, cada alumno pudo responder a ellas sin ningún tipo de limitación impuesta a priori, más allá, por supuesto, de las limitantes de tiempo acordes a la duración prevista para una clase normal de la materia. Las preguntas fueron dos y apuntaron a determinar el grado el conocimiento previo que cada alumno poseía sobre el tema específico: “Muestra”. Dado que “Muestra” es un tema específico de la materia MIP I, y que ésta se encuentra en el quinto año de la carrera de Psicología, los alumnos no poseían un conocimiento específico de los conceptos, a excepción, por supuesto, de los alumnos que ya habían cursado la materia. Cabe aclarar que es posible diferenciar entre un conocimiento que podemos denominar “específico” y otro que podemos denominar “conocimiento general o no específico”. El primero el conocimiento específico, hace referencia al manejo de conceptos técnicos, de sus vinculaciones y sus relaciones entre sí. El segundo, el conocimiento no específico, hace referencia a nociones correctas pero generales sobre un tema, es decir, distan de ser específicas.

Dado que todos los alumnos no poseían un conocimiento de tipo específico, las preguntas que conformaban este instrumento denominado Pretest se realizaron de manera que testearan el conocimiento previo en su variante no específica. Un ejemplo concreto que muestra lo mencionado es el siguiente: se quiere testear el conocimiento previo que los alumnos poseen en relación al concepto “Representatividad de la

muestra". Para tal fin existen dos opciones. La primera opción es aquella en la cual se apela directamente, al alumno para que explice la definición técnica del concepto. La segunda opción es aquella en la cual (continuando el ejemplo) se solicite al alumno a que formule con "sus propias palabras" cuál de las provincias argentinas es más importante para conformación muestral de la hipotética investigación.

A su vez, este abordaje indirecto no impide que se identifiquen aquellos alumnos con conocimiento específico sobre el tema, ya que si lo poseen realizarán una buena performance también en este tipo de evaluación.

La aplicación de este Pre-test permitió, por sobre todo, dos acciones. La primera fue identificar aquellos alumnos que por alguna razón ya conocían el tema y por ende, su aprendizaje resultaba pre-existente a la situación experimental. La segunda fue el ordenamiento de los participantes en tres grados de conocimiento previo (nivel ordinal de valores):

1. alumnos con conocimiento previo específico
2. alumnos con conocimiento previo no específico
3. alumnos que no evidencian algún tipo de conocimiento

Con respecto a este ordenamiento, se pautó que, aquellos alumnos con grado de conocimiento 1 (alumnos con conocimiento previo específico) no formarían parte integrante de ninguno de los grupos implicados en el estudio. Justamente y reiterando lo ya mencionado, la identificación de este tipo de alumnos con conocimientos previos y específicos fue el principal objetivo de la aplicación de este instrumento de medición. Mientras que aquellos alumnos que se encontraran en los dos restantes grados (2, 3) conformarían la muestra del trabajo.

2) *Pos-test*: Se trató de una evaluación escrita estructurada a partir de distintas consignas de ejercicios que los alumnos debían resolver. Este instrumento permitió la obtención de información relativa al grado de conocimiento que el alumno poseía, en ese momento, sobre el tema. Este Pos-test permitió asignar un valor numérico a cada performance individual. El resultado final obtenido por cada alumno fue reflejado en una escala de 100 puntos (0 / 100). En ella, el nivel cercano a 0 significó deficiente performance, mientras que, valores altos supusieron buenas performances en relación al conocimiento del tema.

En el instrumento Posttest se identifican dos partes estructurales.

a) La primera parte fue aquella compuesta por los ejercicios que, a priori, definieron y circunscribieron la respuesta del alumno a una serie concreta de posibles. Dentro de este tipo de ejercicios se encontraron los siguientes tipos de ejercicios que los alumnos debían resolver:

- 1) Preguntas de opción múltiple (Multiple Choice)
- 2) Ejercicios de relación de conceptos con su definición

Estos ítems apuntaron a establecer qué grado de conocimiento específico tenían los alumnos sobre los conceptos implicados en el tema. Se buscó establecer si los alumnos eran capaces de relacionar conceptos importantes dentro de la estructura del tema con su correcta definición conceptual, entre aquellas opciones de respuestas que eran incorrectas.

b) La segunda parte fue aquella compuesta por los ejercicios que permitieron al alumno disponer de un buen margen de “libertad” en su formulación de la respuesta. Dentro de este tipo de ejercicios se encontraron los siguientes tipos:

- 3) Tareas de determinación de cercanía o lejanía entre pares de conceptos.
- 4) Pregunta de desarrollo argumentativo y conceptual de carácter abierto.

Estos ítems se focalizaron en el establecimiento del grado de conocimiento estructural que cada alumno poseía sobre el tema. Aquí importaba el tipo de relación asignaba que el alumno asignaba a los conceptos que se desarrollaron en la clase. El primero de estos ítems apeló a una asignación numérica (escala 1 a 5), entre la postulación de pares de conceptos en función de su cercanía o lejanía conceptual. El segundo de estos ítems apeló al conocimiento de la estructura del tema muestra, permitiendo que el alumno desarrolle libremente las diferencias entre dos conceptos.

### **6.2.3- Procedimiento**

El procedimiento empleado fue el siguiente. Se analizó el programa de estudio de la materia Metodología de la Investigación Psicológica I (el cual ya era conocido por el investigador ya que formaba parte del plantel docente de la cátedra). Luego, se seleccionó un tema contenido en la Unidad III de dicho programa. El tema se denominaba: “Muestra. Tipos de muestreo: Muestreo probabilísticos y no probabilísticos”. Luego de esta selección se procedió a la construcción del texto fuente con vistas a la enseñanza del mismo. Este material denominado “texto fuente” se elaboró utilizando bibliografía clásica sobre el tema.

Luego, se elaboraron tres SRE pensados específicamente para poder ser incorporados durante la enseñanza. El diseño de estos tres soportes externos fue realizado teniendo en cuenta que su utilización estaba pautada en tres momentos diferentes. Esto es, para el comienzo y el final de la clase, se diseñaron, respectivamente, un Índice de conceptos y un Glosario de conceptos. Mientras que, para un momento “intermedio” del desarrollo enseñante, se confeccionó un organizador conceptual (Cfr. el apartado *Materiales*)

El diseño obedeció a una situación metodológica denominada comparación de grupos. Esta comparación entre grupos (experimental y control) se realizó en tres puntos temporales. El primero, previo a la clase fue realizada con el instrumento Pretest. La segunda y tercera comparación entre los grupos (Postest 1 y Postes 2) se realizaron transcurridos los 7 y los 30 días posteriores al tratamiento experimental.

La situación experimental consistió en el desarrollo de la clase tratando el tema seleccionado (“Muestra. Tipos de muestreo: Muestreo probabilísticos y no probabilísticos”) bajo dos modalidades. En el grupo experimental, la enseñanza se andamió en el empleo de los tres SRE mencionados, en tres diferentes momentos del transcurso de la clase. Mientras que en el grupo control, la enseñanza del tema fue exclusivamente discursividad oral. Cabe aclarar que en ambos grupos (experimental y control) se mantuvieron homogéneos (en la medida de lo posible) el tiempo de duración del desarrollo docente (comprendido entre los 70 y los 80 minutos de duración), el estilo pedagógico, el lineamiento conceptual de base y la persona responsable de la enseñanza. Para tales fines, se realizó una etapa de entrenamiento previo del docente en la cual se aseguró el aprendizaje del “texto fuente” diseñado como base de la instrucción. Solo una vez cumplimentada esta etapa se dio lugar a la fase de trabajo con los distintos grupos de alumnos.

La tabla 10 sintetiza el procedimiento empleado en este estudio III.

**Tabla 10.** Síntesis del procedimiento efectuado en el grupo experimental y en el grupo control

	Pre-test	Tratamiento experimental	Pos-test 1 realizado a los 7 días	Pos-test 2 realizado al mes
<b>Grupo experimental</b>	SI	Con adición de SRE	SI	SI
<b>Grupo control</b>	SI	Sin adición de SRE	SI	SI

### 6.3- RESULTADOS

#### 1- Rendimiento académico de los participantes previo a la situación experimental

Con el fin de obtener una medida independiente a la propia situación experimental, se procedió al establecimiento de un valor de rendimiento académico para los alumnos implicados en el estudio. Este rendimiento académico se calculó sobre la calificación promedio obtenida por cada alumno en los dos parciales de la materia Metodología de la Investigación I. Si bien los alumnos que conformaron los grupos experimental y control estaban previamente conformados fue necesario determinar la existencia previa de algún tipo de diferencia entre los grupos en relación al rendimiento académico de sus integrantes. A continuación se muestran los valores promedios obtenidos en ambos grupos en relación al rendimiento académico.

**Tabla 11.** Valores obtenidos (media) por los alumnos que conformaron el grupo experimental y el grupo control.

Tipo de grupo	Rendimiento académico	Desvío estándar
Grupo Experimental	8,02	0,81
Grupo Control	7,94	0,87

Los valores iniciales de rendimiento académico del grupo experimental y el grupo control fueron comparados estadísticamente utilizando la prueba *t*, seleccionando un valor de  $\alpha$  de 0,05. En este caso, no se detectaron diferencias significativas entre los grupos ( $t=0,324$   $p=0,747$ ). Estos resultados hallados evidenciaron una equivalencia inicial

entre los alumnos de ambos grupos. Descartando posibles diferencias constitutivas referidas a esta variable que pudieran afectar el presente estudio.

## *2- La medición Pretest. Tipo de conocimiento previo de los alumnos.*

Un dato de singular importancia es la determinación del “tipo de conocimiento previo” de los alumnos que conformaron los distintos grupos de trabajo. El Pretest, como se mencionó (Cfr. *Materiales e instrumentos de medición*) se diseñó a partir de una serie de preguntas de carácter libre o abierto. La aplicación de este Pretest tuvo un alcance ordinal en cuanto a sus mediciones y se constituyó en un elemento clave para determinar la equivalencia inicial de los alumnos en relación al tipo de conocimiento sobre el tema a trabajar. Los valores que admite la categoría “tipo de conocimiento previo” fueron:

Tipo1. Alumnos con conocimiento específico sobre el tema.

Tipo 2. Alumnos con conocimiento no específico sobre el tema.

Tipo 3. Alumnos que no manifiestan algún tipo de conocimiento sobre el tema.

Los alumnos fueron clasificados según estas categorías. La mayoría presentó un tipo de conocimiento no específico sobre el tema (Tipo 2), siendo el 90% de los alumnos dentro del grupo experimental y el 87,5 % de los alumnos pertenecientes al grupo control. El resto de los alumnos no manifestaron algún tipo de conocimiento (Tipo 3) sobre el tema. La representación de esta categoría fue del 10 % para el grupo experimental y del 12,5% para el grupo control. En cambio ninguno de los alumnos de ambos grupos fue clasificado a partir de la primera categoría (Tipo 1). Esta ausencia de alumnos en esta categoría era un hecho previsible y encuentra su explicación dado que el tema que exploró este instrumento Pretest, (“Muestra. Tipos de muestreo: Muestreo probabilísticos y no probabilísticos”), es un punto o tópico en particular que no se encuentra desarrollado en alguna otra materia que los alumnos pudieran haber cursado durante la carrera.

En líneas generales, podemos afirmar que ambos grupos (experimental y control) resultaron equivalentes entre sí en cuanto al tipo de conocimiento previo de sus integrantes.

### 3- Postest 1. Comparación inter-grupos.

La primera medición (Postest 1) realizada luego de siete días de la aplicación de la condición experimental, permitió obtener una medida cuantitativa del aprendizaje de los alumnos en relación al tema “Muestra. Tipos de muestreo: Muestreo probabilísticos y no probabilísticos”. En la tabla 12 se muestran las Medias y los Desvíos para los grupos Experimental y Control.

**Tabla 12.** Puntuaciones promedio y desvíos obtenidos por los grupos experimental y control en el Postest 1.

Postest 1			
Tipo de Grupo	N	Media	Desviación Típ.
Grupo Experimental	22	52,64	7,188
Grupo Control	27	49,67	10,820

Esta diferencia en las performance entre los alumnos de ambos grupos no resultó significativa en términos estadísticos  $t= 1,149$   $p= 0,257$ .

En términos generales los datos revelaron que los alumnos de ambos grupos presentaron un desarrollo bajo en términos de puntuación. Esto se traduciría en bajos niveles de aprendizajes de los conceptos específicos del tema trabajado en la clase. Ambos grupos obtuvieron puntuaciones promedio cercanas al 50 lo cual evidencia dos series de situaciones. La primera, sería que una clase no basta como condición suficiente para que los alumnos alcancen puntuaciones altas en este tipo de exámenes. La segunda situación es el hecho de que la adición de los SRE a la discursividad oral docente no se tradujo en un correspondiente aumento de la performance de los alumnos.

### 4- Postest 2. Comparación inter-grupos.

La segunda medición fue efectuada posteriormente a los 30 días de la clase. Esta medición se realizó con el mismo instrumento que se utilizó anteriormente (a los 7 días de la clase sobre el tema). En la tabla que se encuentra a continuación se muestran los valores obtenidos para ambos grupos.



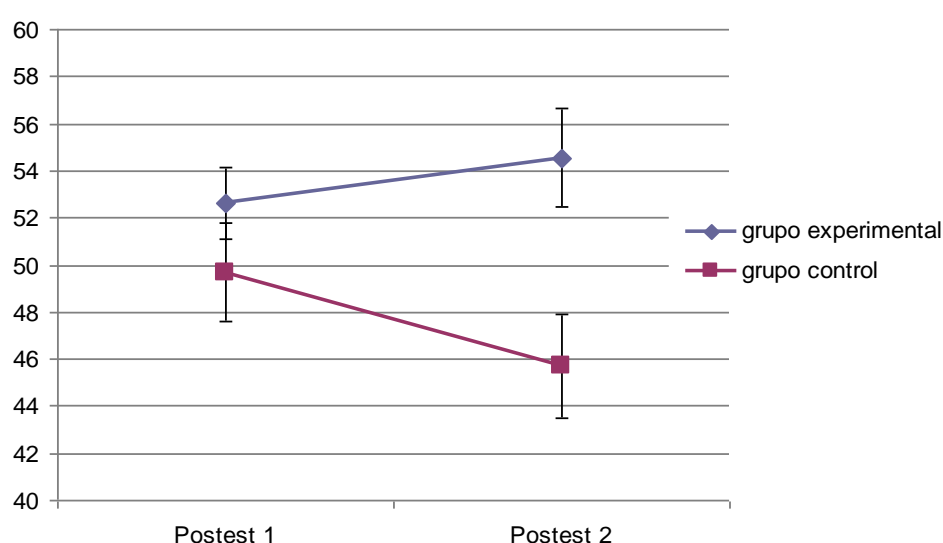
**Tabla 13.** Puntuaciones promedio y desvíos obtenidos por los grupos experimental y control en el Postest 2.

Postest 2			
Tipo de Grupo	N	Media	Desviación Típ.
Grupo Experimental	22	54,55	9,806
Grupo Control	27	45,74	11,501

Esta diferencia en las performance entre los alumnos de ambos grupo resultó significativa en términos estadísticos  $t= 2,892$   $p= 0,006$ ).

Estos resultados poseen un valor teórico vital en relación a nuestros fines. En este segundo momento de comparación se constató que el grupo experimental obtuvo una performance significativamente superior a la obtenida por el grupo control. En otras palabras, estos datos implican que la adición de SRE en la oralidad docente, promueve diferencias que se sólo se evidencian a partir de un lapso determinado de tiempo. En nuestro caso este lapso de tiempo se estimó entre los siete días correspondientes al lapso de tiempo en que se efectuó el Postest 1 y no se revelaron diferencias entre los grupos, y los 30 días correspondientes al momento de efectuarse el Postest 2 y en el que sí se obtuvieron diferencias entre los grupos implicados en el estudio.

A continuación y para una mejor comprensión de estas diferencias se procedió a la graficación de estos datos.



**Gráfico 2.** Diferencias en las puntuaciones obtenidas en el Postest 1 y 2 en ambos grupos.

Como se observa en el gráfico 1, el grupo experimental muestra, en el Postest 2, un leve aumento de los valores promedios con respecto a la primera medición (Postest 1). Sin embargo, esta variación no resultó significativa en términos estadísticos ( $t = -0,736$   $p = 0,466$ ). Por tanto, las calificaciones obtenidas en un primer y segundo Postest con los alumnos integrantes del grupo experimental pudieron ser consideradas estables en el tiempo.

De manera inversa, los valores de las calificaciones de los alumnos integrantes del grupo control mostraron un marcado descenso entre el Postest 1 y el Postest 2. Si bien las diferencias entre medias no resultaron estadísticamente significativas ( $t = 1,292$   $p = 0,202$ ), se percibe en el gráfico 1 una notoria disminución en la segunda instancia de evaluación en comparación con la primera.

## **6.4 DISCUSIÓN**

Como se mencionó, este estudio III adquiere su verdadera relevancia sólo si se lo concibe dentro del marco metodológico integral aplicado en este trabajo de tesis. De hecho, su interpretación aislada y descontextualizada promovería conclusiones parciales o reduccionistas del fenómeno abordado.

Con todo, es importante destacar una serie de hechos que tuvieron lugar a partir de la aplicación de este diseño de comparación de grupos. Como ya se detalló, el comportamiento de ambos grupos en la primera medición de aprendizaje (Postest 1) no arrojó diferencias significativas entre ambos grupos, aunque la performance de los alumnos que formaron parte del grupo experimental fue levemente superior. Es decir, en un lapso de tiempo inmediato, que en este caso fue de siete días, no se produjeron cambios identificables entre una enseñanza basada en la constante utilización de SRE frente a otro tipo de enseñanza exclusivamente oral.

Sin embargo, en una segunda medición (30 días del tratamiento experimental) surgió un dato sumamente interesante. En efecto, se constató, a partir del Postest 2, una notoria diferencia de puntajes entre ambos grupos, siendo mayor en términos promedio para el grupo experimental. Cabe resaltar que esta diferencia de puntajes, no implicó en modo alguno, un incremento en relación a los puntajes obtenidos en la primera medición. Más bien, la diferencia entre ambos grupos en el Postest 2 se debió a una disminución en los puntajes de los alumnos del grupo control (enseñanza exclusivamente oral) frente a una estabilidad en los puntajes del grupo experimental (enseñanza con SRE). Aparentemente esto tendría su explicación en un aprendizaje más lábil de los alumnos del grupo control frente a un tipo de aprendizaje de carácter más estable de los alumnos del grupo experimental.

Las razones que explican este hecho, estarían relacionadas con el papel que cumple la memoria a largo plazo en los alumnos implicados. Indudablemente, el hecho de utilizar SRE durante la enseñanza apela a la instauración de relaciones duraderas en el tiempo constatables en mediciones alejadas del tratamiento experimental. En cambio, la enseñanza exclusivamente oral promovería aprendizajes aparentemente más fugaces o menos estables.

Esto es congruente con la idea inicial referente a que los dos tipos de enseñanza aplicados en este estudio III, no arrojan diferencias en torno al conocimiento inmediato sino a la estabilidad del mismo. De alguna manera, y como ya se mencionó en distintos puntos del trabajo de tesis, la enseñanza oral se encuentra supeditada a una linealidad

discursiva docente, la cual de por sí es fugaz. En cambio, la enseñanza andamiada, prescinde de esta linealidad dando una estructura al conocimiento independientemente de la propia discursividad. En estos casos se favorecen aprendizajes estables y, como se mencionó, menos dependientes de la secuencialidad con la que se transmitieron los conceptos.

## **7- CONSIDERACIONES FINALES**

El propósito central de este trabajo fue analizar los Sistemas de Representación Externa (SRE) que se adicionaron al discurso docente durante la enseñanza de nivel universitario. Para lograr dicho objetivo se propuso un trayecto metodológico compuesto por tres estudios o fases de trabajo, las cuales poseían sus propios objetivos específicos.

En la primera fase de trabajo denominada “Análisis muestral de los instrumentos simbólicos externos en contextos naturales de enseñanza - aprendizaje universitarios” se analizó la distribución de la “cognición” en un número importante de clases universitarias de distintos tipos de episteme. Se trató de un trabajo descriptivo, con el cual se creó un marco integral de sentido a la par que se definieron varias de las nociones básicas conceptuales que fundamentan el trabajo. Tomando la definición de Perkins (2001) acerca de las tres formas en las cuales es posible distribuir la cognición en un sistema de actividad, se analizaron elementos constitutivos de una clase que tradicionalmente han sido relegados en la mayoría de las investigaciones sobre la temática.

Gracias a este trabajo exploratorio, se describieron distintos modos en los cuales se configuró la cognición en estos sistemas, articulando su relación con dos factores: el tipo epistémico de las asignaturas y el “tamaño” de la clase (cantidad de alumnos). Por ejemplo, se observó que la disposición del ámbito áulico guarda una estrecha relación según se trató de una clase de ciencias sociales o una clase de ciencias exactas-naturales. Este hecho, frecuentemente descuidado en las investigaciones educativas, nos muestra la importancia de aspectos que aparentemente son ajenos a lo estrictamente mental o cognitivo.

A su vez, se relacionó la conducta de desplazamiento que realizó cada docente en función del número de integrantes de la misma. En efecto, se constataron dos tipos de patrones diferentes. En las clases numerosas el docente debió mantenerse activo con la finalidad de captar y mantener el interés de los alumnos aunque esta actividad siempre se circunscribió al área adyacente a su escritorio. En cambio, en las clases no numerosas, los docentes optaron por dos tipos de conductas, una más pasiva que implicó dar la clase sentado en su silla, y otra más activa la cual propició docentes que se trasladaban hacia distintos puntos del salón de clases.

Por otro lado se vislumbró que la participación explícita de los alumnos, es decir, la cantidad de preguntas o de comentarios que realizaron sobre el tema de la clase, dependió del número de integrantes presentes en el aula. Se observó claramente que en las clases numerosas el individuo tendió a resignar su protagonismo explícito en

detrimento de un funcionamiento propio de un colectivo, expresado en la relación docente-alumnos; mientras que, en sentido inverso, en las clases no numerosas el vínculo docente- alumno o individuo fue posible.

En cuanto al sistema simbólico instrumental, se halló que en las clases que pertenecían a las formas institucionales de las ciencias exactas-naturales, se utilizaron guías de trabajo en varias ocasiones. Este elemento no estuvo presente en el mismo grado en aquellas clases pertenecientes a las ciencias sociales. La fundamentación de este hecho radicó en que la asimilación de los conocimientos del primer tipo mencionado (ciencias exactas-naturales) exigió una ordenación gradual y paulatina de los conceptos. En ese sentido, dicho instrumento se mostró eficiente y ampliamente instaurado en los docentes de esas disciplinas logrando sistematizar de manera lógica el desarrollo docente. Asimismo este elemento permitió el trabajo secuencial a partir del cumplimiento de objetivos pedagógicos parciales dados en cada punto de la guía de trabajo. En cambio en las clases de episteme social, los docentes utilizaron directamente textos bibliográficos, lo cual indica que se priorizó una lectura e interpretación directa de los alumnos hacia las propias fuentes del conocimiento en detrimento de una posible sistematización de la información. Esto indica situaciones más personalizadas y diversas con respecto a las estrategias adoptadas por los docentes de las ciencias exactas-naturales.

En una segunda fase de trabajo denominada “Análisis casuístico de la inserción de los instrumentos simbólicos externos en el desarrollo didáctico”, el interés recayó en el análisis de Unidades Didácticas Completas, en lugar de clases aisladas. Esta decisión permitió abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera longitudinal en relación al tiempo. A su vez, se desarrolló un estudio completamente contextualizado y “naturalista”, lo cual permitió captar de manera fenomenológicamente natural las acciones de los integrantes del sistema de actividad. Específicamente se identificó para cada unidad un número determinado de elementos externos utilizados. Se constató que existieron cinco tipos de materializaciones diferentes independientemente de la estructura del SRE: láminas, filminas digitales, pizarrón, hojas de papel y fotocopias. En cuanto a su estructura, los SRE revistieron cinco formatos posibles: esquemas organizadores de conceptos, imágenes reales, dibujos o esquematizaciones, fotografías y fragmentos de textos.

Por otro lado, el empleo de cada SRE fue distinto según el tipo de UDC en la cual tuvo lugar. Se observó que en la UDC perteneciente a Biología existió un incremento de los elementos según fueron transcurriendo las clases. Esto es congruente con la idea de

que este tipo de disciplina necesita un número cada vez mayor de elementos conforme se complejiza el conocimiento.

En cambio, en la UDC perteneciente a Filosofía este incrementó no se manifestó en modo alguno, por el contrario se constató una utilización menor a partir del transcurso de las clases. En otras palabras, las clases de Biología supusieron que el docente debe introducir gradualmente a los alumnos a una dimensión científica. En esta dimensión o plano de pensamiento, los SRE ocupan un lugar preponderante, sobretodo en la formalización del conocimiento. En cambio, las clases de Filosofía persiguieron otro tipo de objetivo pedagógico, más alejado de una formalización de la información y mucho más cercano a lograr que cada alumno interpretara correctamente ideas complejas. En este tipo de clases, se priorizó la discursividad oral como modelo enseñante, lo cual redundó en la poca utilización de SRE.

En otras palabras, en ciencia social el canal comunicacional estructurante del conocimiento sigue siendo el registro lingüístico oral, en la actividad de enseñar, pero necesariamente apuntalada por los textos escritos. En ciencia básica en cambio, el formateo del conocimiento necesariamente apela a registros extra-lingüísticos, sobre todo a sistemas de representación externa de tipo numéricos (y matemáticos en general), de esquemas, de imágenes o de fotografías.

El tercer y último estudio desarrollado: “Análisis cuasi experimental del uso de instrumentos simbólicos de andamiaje externo y de sus efectos en el aprendizaje” permitió identificar y analizar el efecto resultante (aprendizaje) de la utilización de situaciones de enseñanza basadas en el empleo de SRE frente a situaciones de enseñanza exclusivamente orales. En este caso, se pudo constatar que el empleo de los SRE adicionados en la enseñanza de un tema específico favoreció aprendizajes más estables y duraderos en función del tiempo. Su utilización permitió que la información vehiculizada en los SRE se estructure independientemente de la linealidad o secuencialidad que promueve una enseñanza basada exclusivamente en la oralidad. En efecto, esta distinción sólo puede evidenciarse a partir de pruebas alejadas temporalmente de la propia situación experimental. De hecho, en el Postest 1, ambos grupos no se distinguieron entre sí ya que aún estaba muy próxima la situación de clase y por tanto no entró en juego el papel de la memoria a largo plazo. Futuros estudios deberían cotejar específicamente cuál es el lapso de tiempo en el cual tendría lugar la aparición de esta función de la memoria a largo plazo en grupos cuya enseñanza ha sido a partir del uso de SRE. Asimismo, se sugiere la replicación de este último estudio, en otro tipo de disciplinas y en otros grupos etarios.

Sin dudas, uno de los principales aportes del trabajo, radica en haber abordado el estudio de los SRE desde perspectivas metodológicas complementarias. Por un lado, se propuso una aproximación de tipo cuantitativa plasmada en los estudios I y III. En el primer estudio, se privilegió la observación sistemática de los aspectos objetivos y materiales de los sistemas de actividad. En el estudio III, a partir de un diseño cuasi experimental, se indagaron los efectos diferenciables resultantes de la aplicación de distintos SRE adicionados a la enseñanza. Por otro lado, y de manera complementaria al enfoque cuantitativo mencionado, se abordaron cualitativamente los aspectos procesuales involucrados en la construcción del conocimiento de diferentes epistemes. Este tipo de aproximaciones, de carácter integrativo, posibilitó un abordaje exhaustivo del objeto de estudio evitando, así, caer en reduccionismos teóricos-metodológicos.

Desde el punto de vista teórico, el valor de la tesis radica en incluir dentro de un mismo constructo (SRE) instrumentos que en la investigación educativa son considerados aisladamente, dentro de una lista de recursos didácticos disponibles. Este enfoque, focalizado en “los árboles” no permite ver “el bosque”, y sobretodo, la vinculación fuerte e interdependiente que existe entre el proceso cognitivo o mental y los instrumentos simbólicos externos, materializados de diferentes formas. Retomando una vieja idea vygostkiana, se puede decir que nuestra conciencia activa crea instrumentos simbólicos externos, pero a su vez, estos instrumentos externos, transforman y modifican la propia actividad cognitiva de los sujetos. En otras palabras, es la actividad humana la que crea los instrumentos (simbólicos o tecnológicos) pero, a su vez, el uso de estos instrumentos transforma la propia conciencia de los sujetos. Esta idea de interactividad entre conciencia e instrumentos externos está presente como trasfondo del enfoque teórico-metodológico de la tesis.



## 8- REFERENCIAS

- Barquero, B., Schnotz, W, y Reuter, S. (2000). Adolescents' and adults' skills to visually communicate knowledge with Graphics. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 71-87.
- Beltrán Llera, J., y Genovard Roselló, C. (1999). *Psicología de la Instrucción II. Áreas curriculares*. Madrid: Síntesis.
- Bennett, N. (1998). Annotation: class size and the quality of educational outcomes. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(6), 797-804.
- Benzécri, J. P. (1976). *L'Analyse des Données*. París: Dunod.
- Berg, C. A., y Smith, P. (1994). «Assesing Students» abilities to construct and interpret line graphs: disparities between multiple –choice and free– response instruments. *Science Education*, 78(6), 527-554.
- Bertin, J. (1983). *Semiology of graphics*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Biron, D., y Bednarz, N. (1989). *The role of children's diagrams and pictures in their solutions of complex arithmetic problems*. Poster presented at the Biennial Meeting of the Society for Research in Child Development, Kansas City. April, 1989.  
Recuperado en:  
[http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=ED310920&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accn\\_o=ED310920](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED310920&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accn_o=ED310920)
- Blatchford, P., Baines, E., Kutnick, P., y Martin C. (2001). Classroom contexts: connections between class size and within class grouping. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 283-302.
- Blatchford, P., Bassett, P., Goldstein, H., y Martin, C. (2003). Are class size differences related to pupils' educational progress and classroom processes? Findings from the institute of education class size study of children aged 5–7 years. *British Educational Research Journal*, 29(5), 709-730.

- Blatchford, P., Goldstein, H., Martin, C., y Browne, W. (2002). A study of class size effects in English school reception year classes. *British Educational Research Journal*, 28(2), 169-185.
- Boggino, N. (2001). *Cómo elaborar mapas conceptuales en la escuela. Aprendizaje significativo y globalizado*. Rosario: Homo Sapiens.
- Bowen, G. M., Roth, W. M., y McGinn, M.K. (1999). Interpretations of graphs by university biology students and practicing scientist. Toward a social practice view of scientific representation practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(9), 1.020-1.043.
- Brizuela, B. M., y Alvarado M. (2010). First graders' work on additive problems with the use of different notational Tools. *Revista IRICE*, 21, 37-43.
- Brown, J.S., Collins, A., y Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32-41.
- Buckley, B.C. (2000). Interactive multimedia and model-based learning in biology. *International Journal of Science Education*, 22(9), 895–935.
- Buteler L. y Gangoso Z. (2003). La representación externa en la resolución de un problema de Física: ¿una cuestión de forma o una cuestión de fondo? *Cognitiva*, 15(1), 51-66.
- Campanario, J.M. y Otero, J.C. (2001). Errores y distorsiones en las representaciones gráficas que aparecen en la prensa. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra VI Congreso, 139-145.
- Castejón Costa, J. (1997). *Introducción a la Psicología de la Instrucción*. San Vicente (Alicante): Editorial Club Universitario.
- Castelló, M., y Monereo, C. (1999). El conocimiento estratégico en la toma de apuntes: un estudio en la educación superior. *Infancia y Aprendizaje*, 88, 25-42.

- Castro F., Delgado M., y León del Barco, B. (2004). Factores mediadores en el aprendizaje cooperativo: los estilos de conducta interpersonal. *Apuntes de Psicología*, 22(1), 61-74.
- Cepeda Islas, M. L. y López Gamiño, M. (2012). Evaluación de estrategias de aprendizaje y habilidad verbal en una muestra de estudiantes universitarios. *Enseñanza e investigación en psicología*, 17(1), 117-135.
- Cole, M. y Engeström, Y. (1993). Enfoque histórico-cultural de la cognición. En G. Salomon (Comp), *Cogniciones Distribuidas. Consideraciones Psicológicas y Educativas* (23-74). Buenos Aires: Amorrortu.
- Coll, C. y Onrubia, J. (1993). El análisis del discurso y la construcción de significados compartidos en el aula. *Revista Latina de Pensamiento y Lenguaje*, 1(2), 241-249.
- Coll, C. y Sánchez, E. (2008). Presentación. El análisis de la interacción alumno-profesor: líneas de investigación. *Revista de Educación*, 346, 15-32.
- Coll, C., Onrubia, J., y Mauri, T. (2008). Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza. *Revista de Educación*, 346, 33-70.
- Colombo, M. E., Bur, R., y Stasiejko, H. (2006). El diseño de un instrumento mediador orientado al desarrollo de habilidades metacognitivas de alfabetización académica. *Memorias de las XIII Jornadas de Investigación y Segundo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur*. Paradigmas, Métodos y Técnica (pp. 185-187), Universidad Buenos Aires- Facultad de Psicología.
- Colomina, R., Mayordomo, R. y Onrubia, J. (2001). El análisis de la actividad discursiva en la interacción educativa. Algunas opciones teóricas y metodológicas. *Infancia y Aprendizaje*, 24(1), 67-80.
- Curcio, F. R. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 382-393.

- Decortis, F., Noirfalise, S., y Saudelli, B. (2005). *Distributed Cognition. A framework for cooperative work*. Italia: University of Liege, Joint Research Centre Ispra.
- DeLoache, J. (1987). Rapid change in the symbolic functioning of very young children. *Science*, 238, 1556-1557.
- DeLoache, J. (2002). Early development of the understanding and use of symbolic artifacts. En U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 206-226). Oxford, England: Blackwell.
- DeLoache, J. y Burns, N. (1994). Early understanding of the representational function of pictures. *Cognition*, 52, 83- 110.
- Dillembourg P. y Self A. (1992). A computational approach to socially distributed cognition. *European Journal of Psychology of Education*, 7(4), 352-373.
- Domahs, F., Krinzinger, H., y Willmes, K. (2007). Mind the gap between both hands: evidence for internal finger-based number representations in children`s mental calculation. *Cortex*, 44(4), 359-367.
- Dominino, M., Castellaro, M. y Roselli, N. (2010). Los sistemas de cognición distribuida en la enseñanza universitaria en función del tipo de ciencia. *Revista de Psicología UCA*, 11(6), 7-39.
- Dominino, M., Castellaro, M. y Roselli, N. (2011). El contenido epistémico de dos tipos de estudios universitarios y el tamaño de la clase en relación con variables objetivas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 16, 625-647.
- Duval, R. (1988). Graphiques et équations. *Annales de Didactique et Sciences Cognitives*, 1, 235-253.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Colombia, Cali: Universidad del Valle y Peter Lang S.A.

- Ferruzca, M. (2008). *Estudio teórico y evidencia empírica de la aplicación del marco teórico de "Cognición Distribuida" en la gestión de sistemas de formación e-Learning*. Tesis doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Ferruzca, M., Monguet, J., y Fabregas, J. (2005). Cognición distribuida en las prácticas de compartir el conocimiento en un grupo de investigación basado en web. / *Congreso internacional CampusRed. Docencia e investigación en la Red*. Recuperado en <http://www.campusred.net/congreso/ponencias.html>.
- Finn, J. y Pannozzo, G. (2004). Classroom organization and student behavior in kindergarten. *The Journal of Educational Research*, 98(2), 79-92.
- Fischer, F. y Mandl, H. (2005). Knowledge convergence in computer-supported collaborative learning: the role of external representation tools. *Journal of the Learning Sciences*, 14(3), 405-441.
- Fonseca Ramírez, O. H. (2000). Hipertextos y mapas conceptuales en ambientes de aprendizaje colaborativo. *Tecné, Episteme y Didaxis* 8, 38-55.
- Friel, S., Curcio, F., y Bright, G. (2001). Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158
- García García, J. J. y Perales Palacios, F. J. (2007). ¿Comprenden los estudiantes las gráficas cartesianas usadas en los textos de ciencias? *Enseñanza de las ciencias* 25(1), 107-132.
- García, J. (2005). El uso y el volumen de información en las representaciones gráficas cartesianas presentadas en los libros de texto de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(2), 181-200.
- García, J. y Cervantes, A. (2004). Las representaciones gráficas cartesianas en los libros de texto de ciencias. *Alambique*, 41, 99-108.
- Glaser, B. (1992). *Basics of grounded theory analysis: Emergence vs. Forcing*. Mill Valley: The Sociology Press.

- Goldman, S. R. (2003). Learning in complex domains: when and why do multiple representations help? *Learning and Instruction*, 13(2), 239-244.
- Gómez, A. (2009). Un análisis desde la Cognición Distribuida en Preescolar. El uso de dibujos y maquetas en la construcción de explicaciones sobre órganos de los sentidos y el sistema nervioso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 14(41), 403-430.
- González Rojo, M. (2008). *Educación y desarrollo: el constructivismo, Piaget y Vigotski*. Proyecto para el Desarrollo de Destrezas de Pensamiento. Universidad de la Habana, República de Cuba.. Recuperado de [www.pddpupr.org](http://www.pddpupr.org) el 01-09-2009.
- Guthrie, J., Weber, S., y Kimmerly, N. (1993). Searching documents: cognitive processes and deficits in understanding graphs, tables, and illustrations. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 186-221.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. México DF: McGraw- Hill Interamericana.
- Hutchins, E y Klausen, T. (1996). Distributed cognition in an airline cockpit. En Y. Engeström and D. Middleton (Eds.), *Cognition and communication at work*. (pp. 15-34). New York: Cambridge University Press.
- Hutchins, E. (1995) How a cockpit remembers its speeds. *Cognitive Science*, 19, 265-288.
- Ittelson, W. (1996). Visual perception of marking. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3, 171-187.
- Karasavvidis, I., Kommers, P., y Stoyanova, N. (2002). Preface: Distributed Cognition and Educational Practice. *Journal of Interactive Learning Research*. 13(1), 5-9.
- Kolata, G. (1984). The proper display of data. *Science*, 226, 156-157.

- Kozma, R. (2003). The material features of multiple representations and their cognitive and social affordances for science understanding. *Learning and Instruction*, 13(2), 205–226.
- Lanz, M. (2006). Estrategias de anotación en estudiantes secundarios. En: Lanz (comp.) *El aprendizaje autorregulado. Enseñar a aprender en diferentes entornos educativos*. (pp. 93-106). Buenos Aires: Editorial Noveduc.
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O., y Stein, M. K. (1990). Functions, graphs, and graphing: Tasks, learning and teaching. *Review of Educational Research*, 60, 1-64.
- Lewalter, D. (2003). Cognitive strategies for learning from static and dynamic visuals. *Learning and Instruction*, 13(2), 177-189.
- List, C. (2008). Distributed cognition: a perspective from social choice theory. En: Albert, Schmidtchen y Voigt (eds.). *Scientific Competition: Theory and Policy. Conferences on New Political Economy* (25). (pp. 285-308). Alemania: Mohr Siebeck Tübingen.
- Martí, E. (2003). *Representar el mundo externamente*. Madrid: Machado Libros.
- Martí, E.; Gabucio, F.; Enfedaque, J., y Gilabert, S. (2010). Cuando los alumnos interpretan un gráfico de frecuencias. Niveles de comprensión y obstáculos cognitivos. *Revista IRICE*, 21, 65-80.
- Monereo, C. (1995). Ser o no ser constructivista, ésta no es la cuestión. *Substratum. Temas fundamentales en psicología y educación*, 6 (2), 35- 54.
- Monereo, M., y Pérez, M. (1996). La incidencia de la toma de apuntes sobre el aprendizaje significativo. Un estudio de enseñanza superior. *Infancia y Aprendizaje*. 73, 65-86.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M., y Pérez, M. (2006). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela*. Barcelona: GRAO.

- Moscoloni, N. (2005). *Las Nubes de Datos. Métodos para analizar la complejidad*. Rosario: UNR Editora.
- Nisbet, J. y Shucksmith, J. (1987) *Estrategias de Aprendizaje*. Madrid: Santillana (Edición original: 1986)
- Novak, J. (1998). *Conocimiento y aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid: Editorial Alianza.
- Pea, R. D. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. En Seth, C. y Lave, J. (Eds.), *Understanding practice: Perspectives on activity and context* (pp.47-87). Cambridge: Cambridge University Press.
- Pedder, D. (2006) Are small classes better? Understanding relationships between class size, classroom processes and pupils' learning. *Oxford Review of Education*, 32(2), 213–234.
- Pedrazzini, A., y Sheuer, N. (2010). La interacción lingüística e ícono-plástica en la producción de caricaturas políticas: un estudio funcional y retórico. *Revista IRICE*, 21, 95-112.
- Perkins, D (2001). *La escuela Inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa.
- Perkins, D. (1993). La persona-más: una visión distribuida del pensamiento y el aprendizaje. En G. Salomon (comp), *Cogniciones Distribuidas. Consideraciones Psicológicas y Educativas* (pp.126-152). Buenos Aires: Amorrortu.
- Pontecorvo, C. (2003). *Manual de Psicología de la Educación*. Madrid: Editorial Popular.
- Postigo, Y., Pérez Echeverría, M., y Marín Oller, C. (2010): ¿Cómo usan y comprenden los gráficos los estudiantes universitarios? *Revista IRICE*, 21, 81-94.
- Postigo, Y., y Pozo, J. I. (2000). Cuando una gráfica vale más que 1.000 datos: la interpretación de gráficas por alumnos adolescentes. *Infancia y Aprendizaje*, 90, 89-110.



- Pozo, J. I. (2001). *Humana mente. El mundo, la conciencia y la carne*. Madrid: Morata.
- Preece, P. (2001). Class size and learning theoretical model. *Journal of Educational Research*, 80(6), 377-379.
- Rodriguez Arocho, W. C. (2003). Interacción social y mediación semiótica: herramientas para reconceptualizar la relación Desarrollo- Aprendizaje. *Educere*, 6(20), 369-379.
- Rogers, Y. (1997). *A brief introduction to Distributed Cognition*. Recuperado en: <http://www.slis.indiana.edu/faculty/yrogers/papers/dcog/dcog-brief-intro.pdf>.
- Rogers, Y., y Ellis, J. (1994). Distributed Cognition: an alternative framework for analysing and explaining collaborative working. *Journal of Information Technology*, 9(2), 119-128.
- Roldán, C., Vázquez, A., y Rivarosa, A. (2009). Las representaciones gráficas en tareas académicas universitarias. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 1932-1936.
- Roselli, N. (2002). *Comparación experimental de tres modalidades de tutoría docente*. Rosario: Ediciones IRICE.
- Rotstein, B., Scassa, A. M., Sainz, C. & Simesen de Bielke, A. M. (2006). El trabajo colaborativo en entornos virtuales de aprendizaje. *Cognición*, 1(7), 38-45.
- Salomon, G. (1993). No hay distribución sin la cognición de los individuos: un enfoque interactivo dinámico. En G. Salomon (comp), *Cogniciones Distribuidas. Consideraciones Psicológicas y Educativas* (pp. 153-184). Buenos Aires: Amorrortu.
- Salsa, A. y Peralta, O. (2010). Presentación: La influencia cognitiva, cultural y educativa de las representaciones externas. *Revista IRICE*, 21, 7-12.

- Sanmartí, N., Jorba, J., e Ibáñez, V. (2000). Aprender a regular y autorregularse. En J. I. Pozo y C. Monereo. (Coords.): *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo* (pp. 301-322). Madrid: Aula XXI/Santillana.
- Schnotz, W. y Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representations. *Learning and Instruction*, 13(2), 141-156.
- Schnotz, W. (1993). On the relation between dual coding and mental models in graphics comprehension. *Learning and Instruction*, 3, 247-249.
- Shah, P., y Hoeffner, J. (2002). Review of graph comprehension research: Implications for instruction. *Educational Psychology Review*, 14 (1), 47-79.
- Sigel, I. (1978). The development of pictorial comprehension. En B. S. Randhawa, y W. E. Coffman (Eds.), *Visual learning, thinking and communication* (pp. 93-111). New York: Academic Press.
- Stone, C., Goodyear, P. (1995). Constructivismo y diseño instruccional: epistemología y construcción del significado. *Substratum. Temas fundamentales en psicología y educación* 6 (2), 55-76.
- Swatton, P., y Taylor R. M. (1994). Pupil performance in graphical task and its relationship to the ability to handle variables. *British Educational Research Journal*, 20, 227-243.
- Tamayo, M. (2006). *Origen y destino del mapa conceptual. Apuntes para una teoría del mapa conceptual*. Proc. of the Second Int. Conference on Concept Mapping A. J. Cañas, J. D. Novak, Eds. San José, Costa Rica, 2006.
- Teberosky, A., Portilla, C., y Sepúlveda, A. (2010). Las convenciones del cómic para representar el discurso narrativo. Una experiencia en segundo de Primaria. *Revista IRICE*, 21, 45-64.
- Teubal, E. (2010). The contribution of non-verbal graphic texts to children's early literacy development. *Revista IRICE*, 21, 27-36.

- Tomaszewski, B., y MacEachren, A. (2006). Distributed spatiotemporal cognition, visualization, and coordinated group activity. Recuperado en <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/versions?doi=10.1.1.62.10>
- Troseth, G., Strouse, G, Verdini B, y O'Doherty K. (2010). Do very young children learn from video?. *Revista IRICE*, 21, 13-25.
- Van Bruggen, J. M., Kirschner, P. A., y Jochems, W. (2002). External representation of argumentation in CSCL and the management of cognitive load. *Learning and Instruction*, 12, 121-138.
- Vázquez de Aprá, A., y Jacob, I. (2006). Escribir textos académicos en la universidad: intervención didáctica y enfoques de los estudiantes. En Lanz (comp.) *El aprendizaje autorregulado. Enseñar a aprender en diferentes entornos educativos* (pp. 83-101). Buenos Aires: Editorial Noveduc.
- Vigotski, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Wainer, H. (1992). Understanding graphs and tables. *Educational Researcher*, 21(1), 14-23

## 9- ANEXOS

### Anexo del estudio I

#### Descripción etnográfica de las 28 clases relevadas en el Estudio I

##### Clase 1 (EPIS I) Práctico. Psicología.

Ante el pedido para realizar la observación la docente accede aunque pide detalles del trabajo que se está realizando. La clase comienza casi 30 minutos con retraso al horario. Los alumnos me comentan que ese retraso es habitual. Comienza la clase, el tema a tratar: algunos capítulos del libro "El yo y el ello" de S. Freud. Al parecer había quedado como tarea que, en forma de grupos, los alumnos preparen algunos puntos del texto. Se comienza con la exposición de los alumnos y después la docente comienza con su exposición. La docente no se levanta de su silla durante el dictado de la clase.

##### Clase 2 (Derecho laboral). Teórico/Práctico. Abogacía.

El docente encargado de dar la clase llega unos minutos más tarde que el horario estipulado. Sin embargo se encuentran 3 docentes adscriptos a la cátedra que me comentan que la demora se debe a que el profesor se encuentra afectado en la toma de examen de alumnos libres. Un alumno me comenta que en esta carrera la distinción entre teórico y práctico no es tal, ya que todas las clases son del primer tipo mencionado.

Ante el pedido para realizar la observación se muestran colaborativos. El profesor se mantiene sentado y luego se para detrás de la silla. No realiza ningún tipo de desplazamiento por el aula. En repetidas ocasiones suena su teléfono celular y atiende el llamado interrumpiendo su discurso. También tiene algún tipo de participación un docente adscripto de los tres que estaban presentes. Las participaciones de los alumnos se refieren a preguntas concretas que el profesor se encarga de responder. La gran mayoría toma apuntes la mayor cantidad de tiempo, en especial, en circunstancias donde pareciera que el profesor explicita una definición conceptual. Finalmente termina la clase en el horario estipulado.

##### Clase 3 (Derecho agrario). Teórico/Práctico. Abogacía.

El docente encargado de dar la clase está realizando un trabajo de adscripción en la cátedra de Derecho agrario. Me comenta que las clases se asignan a priori a cada docente de la cátedra. La docente encargada de la comisión llega y la adscripta comienza con su desarrollo. La docente comienza y realiza una exposición oral siguiendo una serie de apuntes que al parecer guían su desarrollo. La profesora adjunta se ubica a un costado y no interrumpe en ninguna oportunidad. La docente adjunta me comenta que no debo registrar el audio de la clase fundamentando que esa práctica de grabar la clase generaba que los alumnos no prestaran suficiente atención a la clase. Los alumnos toman apuntes y no realizan comentarios. Termina la clase unos minutos antes del horario estipulado de finalización.

##### Clase 4 (Derecho Penal I). Teórico/Práctico. Abogacía.

El docente encargado de dar la clase accede de buen agrado ante el pedido para observar la clase. Se muestra predispuesto ya que incluso me comenta que él también está realizando su trabajo de tesis doctoral. La clase era bastante numerosa (55 alumnos). En varias ocasiones los alumnos plantearon que no oían lo que el docente decía debido a que las ventanas se encontraban abiertas y a que había un murmullo generalizado. El docente decide trasladarse más cerca de los alumnos. La clase se desarrolla dinámicamente en el sentido de que se establece un diálogo entre varios alumnos y el docente. La mayoría de los aportes de los alumnos eran preguntas sobre cuestiones concretas o ejemplos de hechos particulares sobre los que posteriormente el profesor aclaraba. La clase termina unos minutos más tarde que el horario normal y luego el docente pide mi apreciación sobre el desarrollo de la clase. Se muestra colaborativo y me comenta que puedo seguir observando sus clases.

Clase 5 (Botánica Sistemática Agronómica). Práctico. Ingeniería en Agronomía.

La docente se muestra cordial ante el pedido para observar la clase. La clase se desarrolla en un ambiente parecido a un laboratorio. Los alumnos se sientan en banquetas (sillas altas) y trabajan en una mesada en forma de grupos. Previo a ese trabajo de observación la docente puntualizó algunas cuestiones teóricas. El registro de audio de la clase se interrumpe debido a que la docente se acerca a cada alumno para dialogar individualmente o en forma de pequeños grupos. Debido a esta circunstancia no se puede registrar lo que dice la docente. Uno de los alumnos se percató de que estoy observando la clase y le dice a la docente que no me habían acercado el elemento a observar (determinadas plantas) y la docente me cuenta lo sucedido. La clase se desarrolla del siguiente modo. Luego de una pequeña introducción, los ayudantes entregan a grupos de pequeños alumnos una serie de plantas y ellos tienen que reconocer una serie de características. La docente se mueve hacia donde está cada grupo y dialoga con los alumnos. Luego de reconocer las características deben apuntarlas en una planilla que deben entregar al docente. En total realizaron 5 observaciones. El ayudante de la docente se acerca y me ofrece un mate y me pide detalles sobre lo que estoy realizando. La clase finaliza con la entrega por parte de la docente de trabajos anteriores.

Clase 6 (Botánica Sistemática Agronómica). Teórico. Ingeniería en Agronomía.

El docente accede muy cordialmente al pedido para observar la clase. Incluso al pedirme algunos datos (tema del proyecto de investigación, lugar de trabajo, etc) responde con mayor agrado. La clase se desarrolla en un auditorio con bastantes alumnos. El profesor se desenvuelve con naturalidad e incluso intercambia con los alumnos (durante el desarrollo de la clase) chistes y comentarios. Llama a muchos de los alumnos por su nombre de pila y fomenta la participación de muchos de ellos. Los alumnos participan activamente de su clase. El docente utiliza varios recursos tecnológicos (cañón proyector, retro transparencias, puntero láser) además de mostrar y hacer circular plantas secas que constituyen herbarios. La clase dura 2 hs. y se registran más de 70 intervenciones de los alumnos. Este dato llama la atención por ser la clase de tipo teórico. Los alumnos parecen divertirse en la clase. Al finalizar la clase el docente se acerca y me entrega una tarjeta con sus datos ya que me dice que le interesa la investigación.

Clase 7 (Derecho Civil V). Práctico. Derecho.

Ante el pedido para observar la clase la docente accede pero pone objeción cuando le menciono que voy a grabar la clase. Me comenta que esa práctica en la facultad de Derecho ha generado mucha controversia. Me dice que era su primera clase en esa comisión y que está en reemplazo del profesor titular. En varias oportunidades la docente exige disciplina a sus alumnos por ejemplo cuando pide silencio a sus alumnos, cuando interroga a varios alumnos que llegan tarde o cuando toma nota en su cuaderno cuando una alumna se dirigió a la puerta minutos antes de finalizar la clase. En cuanto al desarrollo la clase fue totalmente oral, no se utilizó pizarrón. Se trabajó sobre varios artículos del código civil en base a la lectura realizada por algunos alumnos.

Clase 8 (Genética). Teórico. Ingeniería Agronómica.

El docente accede sin ningún tipo de objeción al pedido para observar la clase. Me comenta que anteriormente también había sido consultado por investigadores quienes le realizaron preguntas en relación a la materia que dicta. Me comenta que en esa cátedra el docente titular también se encarga de dictar clases prácticas. La clase se desarrolla fundamentalmente a partir del uso de cañón proyector aunque también utiliza el pizarrón. La clase se interrumpe, produciéndose un receso. Los alumnos demoran más tiempo del establecido para retornar al aula y el docente empieza sin que regresen todos. En el aula también estaba presente un docente que también se encarga de dar los trabajos prácticos quien oficia de ayudante para apagar y prender las luces del aula según se utilice o no el dispositivo (cañón).

Clase 9 (Genética). Práctico. Ingeniería Agronómica.

El docente encargado de dar la práctica ya estaba al tanto de mi pedido ya que el profesor titular le había comentado de mi presencia. Se dedican los primeros veinte minutos de la clase a despejar dudas que parece habían quedado de la resolución de un examen parcial. Luego de esa tarea, el docente les pide que resuelvan una serie de ejercicios que están en una guía de trabajo. Los alumnos se ubican en grupos disímiles en cuanto a su número de integrantes y comienzan a trabajar. El docente camina en gran parte el aula y se dirige a cada grupo según los alumnos lo

llaman. Algunos alumnos se levantan y le piden explicaciones trabajando en el pizarrón. Los alumnos dialogan por lo que la clase se torna ruidosa. Al finalizar la clase el profesor pregunta la resolución de tres problemas y los alumnos contestan. Quedan pendientes algunos problemas.

Clase 10 (EPIS III). Práctico. Psicología.

El docente accede de buen agrado al pedido de observar la clase. Comienza su exposición. El docente escribe una especie de cuadro sinóptico en el pizarrón en base a una serie de fechas. En base a eso desarrolla su clase. El docente recorre su "territorio" aunque no hace un gran uso del pizarrón, ya que se dirige a él sólo para indicar a qué fecha hace referencia en su discurso. Los alumnos realizan preguntas y el docente la contesta. Los alumnos disponen de dos tipos de bancos a saber: con pupitre anexo y sillas sin escritorio ni pupitre. Parece que el desarrollo de la clase se sucede espontáneamente ya que se concatena a partir de las preguntas. Al finalizar la clase el docente me pregunta si le voy a hacer alguna apreciación con respecto a su clase.

Clase 11 (EPIS III) Teórico. Psicología.

El docente accede sin ningún problema al pedido para observar su clase. El número de alumnos es muy grande. Algunos de ellos se ubican en el piso del aula. El docente necesita usar micrófono para poder ser escuchado (igualmente no es muy buena la acústica). Antes del inicio escribió unas puntualizaciones en el pizarrón que parece que guían el desarrollo de la clase. No se registran aportes de los alumnos (a excepción de un alumno que realiza 4 preguntas). Parece que la clase se desarrolla en un clima de distensión ya que en varias oportunidades se producen risas generales ante algunas palabras del docente.

Clase 12 (EPIS I) Teórico- Seminario. Psicología.

La clase es un seminario. En la materia existe un solo teórico. Estos seminarios adquieren la forma de clases teóricas. La docente accede sin ningún problema. A pesar de ser una clase numerosa y el aula grande la docente no tiene a su disposición un micrófono. La docente comienza leyendo un capítulo de un libro referido al tema a tratar en la clase. No se mueve en ningún momento. La clase se centra puramente en la oralidad y no se registran usos de pizarrón. Los aportes orales de los alumnos se centran solamente en uno de ellos, por lo que el grado de dialogicidad observado es nulo. La clase es de corta duración (45 minutos).

Clase 13 (Teoría de Circuitos I) Teórico-práctico. Ingeniería en Electrónica.

Ante el pedido de observar la clase el docente accede sin ningún problema. Me informa que en la cátedra la distinción entre teoría y práctica (si bien está así "oficialmente") no es la tradicional, es decir, una partición en clases teóricas y clases prácticas sino que la clase se compone de elementos teóricos de la materia y su correspondiente práctica. El docente es joven y me comunica también que la docente encargada de esa clase faltó por lo que él dictará esa clase. Durante la clase el docente se basa exclusivamente en el uso del pizarrón. La clase consistía fundamentalmente en resolver ejercicios por lo que los alumnos participaron aportando datos sobre los resultados a los que iban llegando conjuntamente (docentes y alumnos). Los alumnos debían estar concentrados en el desarrollo que iba realizando el docente y no tanto en registrar personalmente lo producido ya que se les pedía atención y que copiaran más tarde. La clase resulta densa para algunos alumnos ya que le manifiestan que estaban cansados. Ante esa situación el docente se ríe. La clase dura 90 minutos.

Clase 14 (Teoría de Circuitos I). Teórico-práctico. Ingeniería en Electrónica.

La clase es continuación de la anterior. Una situación particular se da en ésta clase ya que los encargados de dar la clase son 3 docentes (uno de ellos es el docente de la clase anterior). Es decir, la clase siempre tiene un docente como referencia, pero el tiempo total de duración es dividido en tres de modo que cada espacio de tiempo tiene su docente. Sin embargo, los tres docentes tienen muchas similitudes en cuanto a su manera de dictar clases. Los tres utilizan el pizarrón casi exclusivamente. El dato relevante está en que cuando un docente da su parte los otros (especialmente uno) recorre el aula deteniéndose en los alumnos que manifiestan alguna duda. La clase se hace dialogada en forma masiva o bien, circunscripta a grupos de alumnos con alguno de los docentes. La clase se desarrolla en los ejercicios de práctica que constituyen la guía de trabajo. Según parece, los ejercicios que resultan paradigmáticos son realizados en el pizarrón por el docente (con las intervenciones de los alumnos). Incluso un alumno también se encarga de

escribir una posible resolución a un ejercicio y lo hace frente al resto de los alumnos. La clase tiene una duración de 120 minutos.

Clase 15 (Máquinas Eléctricas). Práctica. Ingeniería en Electrónica.

El docente accede sin ningún problema ante el pedido para observar la clase. Se observa que en un principio la clase no era muy numerosa y que sin embargo en los minutos iniciales llega una importante cantidad de alumnos. El docente dicta su clase utilizando el pizarrón en gran parte del tiempo. Un dato relevante es la manera en que el docente mueve sus manos y su cuerpo para hacer más gráfica su exposición. Parece que los alumnos tienen una buena relación con el docente que se manifiesta en el diálogo que se produce durante la clase y al final de la misma.

Clase 16 (Desenvolvimiento Histórico Epistemológico de la Psicología II). Teoría. Psicología.

El docente accede sin ninguna objeción al pedido para observar la clase. Se observa que a pesar de ser una clase teórica el número de alumnos presentes no es muy grande. Tal vez la razón de ello sea el horario. La clase igualmente comienza con un retraso de 40 minutos en relación al horario estipulado como oficial. La clase se desarrolla teniendo como eje un texto bibliográfico que incluso se lee en algunas oportunidades. En cuanto a la toma de apuntes se puede dividir en dos momentos la clase. En un primer momento no se observa que se utilice demasiado. En cambio, en la segunda parte de la clase se observa un aumento notable de la utilización de este instrumento, tanto en lo concerniente a cantidad de alumnos que lo utilizan y al tiempo en el que hacen uso. La clase es casi exclusivamente oral con poca utilización del pizarrón. Las intervenciones también son pocas ya que la mayoría de éstas se concentran en 2 o 3 alumnos, permaneciendo el resto sin participar. La clase tiene una duración de 80 minutos.

Clase 17 (Máquinas Eléctricas). Teoría. Ingeniería en Electrónica.

La docente accede sin ninguna objeción al pedido para observar la clase. Se observa que en un principio la clase no era muy numerosa y en los primeros minutos llegaron muchos alumnos. La docente alternó durante la mayor parte de la clase en utilizar el pizarrón y utilizar la proyección de imágenes. La clase tuvo momentos de exposición por parte del docente y momentos de diálogo. Los alumnos sólo parecen tomar apuntes cuando la docente explica algún problema o cuestión teórica en el pizarrón. La cantidad de alumnos que realizan esto no es demasiado significativa (50 %).

Clase 18 (Desenvolvimiento Histórico Epistemológico de la Psicología II). Práctico. Psicología.

La docente accede sin ninguna objeción al pedido para observar la clase. En el comienzo de la misma les dice a los alumnos que estaba presente. Me explica que esta clase es práctica y por ello los alumnos se encargan de presentar un tema, que en este caso es un capítulo de la obra de Freud. Los alumnos encargados comienzan y la docente se queda en el bando de su escritorio escuchando. La presentación es breve y luego se produce un diálogo entre los alumnos (mayormente entre los encargados de dar el tema) y la docente. Se trabaja exclusivamente sobre el texto bibliográfico referido al tema en cuestión. No se utiliza el pizarrón salvo para una pequeña anotación (el uso del pizarrón fue de un alumno. La toma de apuntes es escasa ya que la mayoría sólo escucha y esto sucede la mayor parte del tiempo. La docente da por finalizada la clase mencionando los grupos de alumnos con sus respectivos temas a presentar para las próximas clases.

Clase 19 (Defensa). Tutoría. Medicina.

El docente accede sin ninguna objeción ante el pedido para observar la clase. Durante el trayecto al aula donde se dictará la clase me comenta que va a comenzar diciendo a los alumnos que es necesario que estudien más porque nota que no existe un grado de conocimiento suficiente para dar cuenta de los contenidos exigidos. La clase se compone de 10 alumnos (6 en un comienzo) que se ubican en una mesa grande y el docente en un extremo. Los alumnos notan la presencia del observador por lo que el profesor explica la presencia de éste. Durante la clase el docente se dirige a sus alumnos por el nombre de pila y el clima es distendido. Los alumnos participan en un alto grado sin producir esto que el docente pierda su lugar como coordinador.

Clase 20 (Microbiología). Taller disciplinar. Medicina.

El docente no muestra ningún impedimento al pedido de observar la clase. Igualmente me comunica que la clase no es una clase magistral sino que intenta que los alumnos participen activamente. El ámbito se reformula de modo que los alumnos se juntan en pequeños grupos (de 3 a 5 alumnos) para trabajar en problemas de la guía de trabajo. Luego el docente comienza a preguntar los resultados de cada grupo en forma conjunta. El docente propone que los alumnos realicen una observación a través del microscopio. El docente da por finalizada la clase mencionando cuáles son los temas a tratar en las clases siguientes.

Clase 21 (Anatomía Patológica). Taller disciplinar. Medicina.

Ante el pedido para observar la clase la docente en un principio se niega, luego al conocer los motivos acepta argumentando que en un principio se había negado ya que no puede trabajar con un número muy elevado de alumnos. La docente pide a los alumnos que se ordenen en tres grupos, la tarea que tiene que realizar cada uno de éstos es observar las características de varias muestras de un órgano humano. Luego de un tiempo que comprendió varios minutos los alumnos y la docente se ubican en una mesada de trabajo y un responsable del grupo comienza a mencionar y describir las características. La docente realiza un papel activo ya que realiza una gran cantidad de preguntas. Se realizan varias descripciones (8 muestras descriptas). Los alumnos intervienen oralmente con mucha frecuencia. La clase es un continuo diálogo. La duración aproximada de la clase es de 120 minutos.

Clase 22 (Defensa). Tutoría. Medicina.

La clase comienza un poco más tarde (aproximadamente 20 minutos) ya que una alumna cumplía años y el grupo (incluido el docente) decide festejarlo. La clase comienza teniendo como eje conceptual rector una situación problemática (un caso médico particular) contenido en la guía de trabajo. Luego cada alumno aporta su comentario y el docente vuelve a interrogar generándose un diálogo entre los participantes de la clase. En la clase no existe toma de apuntes por parte de los alumnos ya que todos están escuchando lo que se va diciendo en la clase. Al ser un diálogo en varias ocasiones sucedió que el docente pregunta cómo llegaron a determinado tema y vuelve a la situación problemática de partida. La clase finaliza con una nueva situación problemática contenida en la guía de trabajo con la diferencia de que en ésta ocasión los alumnos toman apuntes de unos conceptos que pueden estar relacionados con ésta situación. La idea es retomarlos y profundizarlos en la siguiente clase. La misma tiene una duración aproximada de 100 minutos.

Clase 23 (Latín II). Teórico. Escuela de Letras.

El docente accede sin ningún inconveniente ante el pedido para observar la clase. Durante los primeros minutos de la clase el docente repasa ciertos conceptos dados. Finalizada esta tarea la clase se ordena a partir de la lectura por parte del docente de un texto en latín. El docente es muy inquisitivo con los alumnos no encontrando en un principio demasiados aportes de éstos. La clase adquiere una dinámica mayor cuando se entrega a cada alumno una hoja con algunos extractos del texto mencionado anteriormente. La clase finaliza aproximadamente a los 85 minutos.

Clase 24 (Latín II). Práctico. Escuela de Letras.

La docente se muestra predispuesta ante el pedido de observar su clase. Durante la clase la docente utilizó en un alto grado el pizarrón. La clase se estructura básicamente en la traducción de fragmentos escritos en latín. Se observó un alto grado de dialogicidad entre la docente y los alumnos. El clima era distendido, y se evidenció por una serie de bromas que produjeron risas generalizadas. Se observa, también que muchos alumnos toman apuntes del trabajo de traducción que se realiza. La clase tiene una duración de 60 minutos aproximadamente.

Clase 25 (Griego II). Práctico. Escuela de Letras.

La docente accede al pedido para observar la clase, aunque me comunica que algunos de los alumnos van a realizar un recuperatorio de un examen. Igualmente me informa que son pocos los alumnos que realizan la materia (8 alumnos regulares en total). La clase se desarrolla de manera dialogada y tiene su eje en la traducción de un texto bibliográfico. La docente hacía preguntas a sus alumnos de forma directa y personalizada. Utiliza en un alto grado el pizarrón. La clase tiene una duración aproximada de 69 minutos.



Clase 26 (Griego II). Teórico. Escuela de Letras.

La docente accede al pedido de observar la clase. La clase se estructura en base a la lectura y el posterior trabajo de traducción al castellano de un texto en griego. El trabajo de traducción recae en su mayor parte en la docente. Los alumnos toman apuntes de la traducción y realizan preguntas esporádicas. La docente utiliza el pizarrón en algunas ocasiones pero sólo para escribir en griego la sección a traducir. La clase tiene una duración de 80 minutos.

Clase 27 (Defensa) Tutoría. Medicina.

La docente accede sin ningún inconveniente al pedido para observar la clase. La misma se estructura en relación a un problema caso que pertenece a la guía de estudio con la cual trabajan los alumnos en el módulo llamado Defensa. Se observa un alto grado de dialogicidad, siendo escasa la participación docente reservándose ésta en la coordinación de las participaciones. Se confeccionó una “lluvia de ideas” referidas al problema mencionado en relación a un posible diagnóstico de la enfermedad. En cuanto a la toma de apuntes se observó una escasa utilización. Al promediar el final de la clase, se observó un debate que no tenía que ver específicamente con el tema de la clase. El tema era en relación al plan de estudios curricular de la carrera y las prácticas formativas de los alumnos. Se observaron dos posturas antagónicas. La primera que defendía las prácticas en los centros de salud barriales o dispensarios y la segunda que promovía más prácticas en los hospitales. La docente no participó del mismo manteniendo una postura neutra. Al final de la clase, la docente me comentó que está sorprendida con respecto a la resistencia de algunos alumnos de realizar prácticas en los centros de salud. La clase tuvo una duración aproximada de 90 minutos.

Clase 28 (Defensa). Medicina.

El docente accede sin ninguna objeción al pedido para observar el desarrollo de la clase. La misma se estructura a partir de situación problemas que constituyen la guía de trabajo con la cual se trabaja en la materia. La clase es básicamente dialogada siendo el rol del docente el de un coordinador y moderador de los aportes de los alumnos. Se observa que entre el docente y los alumnos existen lazos de afinidad emocional que se evidencian en bromas, preguntas directas, etc. Al finalizar la clase algunos de los alumnos se acercaron para preguntar acerca del objetivo de mi trabajo. La clase tiene una duración aproximada de 90 minutos.

## Anexo del estudio II

Transcripción del discurso de las 2 Unidades Didácticas Completas.

(La siguiente transcripción es fidedigna del discurso oral y, por tanto, presenta ciertos errores de tipo sintáctico y gramatical (por ejemplo, existen repeticiones de palabras, frases sin terminar, oraciones extensas, etc). Los mismos no fueron modificados para preservar el discurso original propio de cada docente).

Unidad Didáctica Completa 1: Niveles de Organización de la materia viva.

CLASE 1

MATERIA: BIOLOGÍA

FACULTAD: INGENIERÍA EN CIENCIAS AGRARIAS.

DOCENTE: JOSÉ VESPRINI.

FECHA: 2 DE SEPTIEMBRE DE 2009.

TEMA: NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA VIVA

---

**Profesor:** Vamos a empezar, este, con este grupo de guías de trabajo que son los trabajos prácticos de Biología general, eh, en lo personal muy contento de empezar...van a ver que vamos a poder trabajar algunos temas de manera bastante interesante, lo más importante para estos tipos de aprendizaje es que podamos participar...así que bueno... está todo bastante bien...veo que están todos con guardapolvo y eso es importante porque estamos en un laboratorio y es normativa de un laboratorio...hoy vamos a dar una clase que en realidad no es de laboratorio el guardapolvo es para cumplir la normativa general...yo prefiero que lo traigan en algunas clases vamos a usar algunas sustancias químicas o orgánicas que pueden manchar por eso es importante.... en la clase de hoy los que no traen guardapolvo como yo podemos seguir trabajando ya que vamos a usar solamente tiza y pizarrón...fueron ayer a la clase teórica...un poco las normativas generales de cómo vamos a trabajar las tienen ¿sí? ¿Tienen alguna duda sobre el cursado? ¿Está todo clarísimo? Bueno saben que en estas clases no hay evaluaciones de tipo cartelito, no voy a tomar asistencia, es totalmente voluntario, pero un requisito para que podamos trabajar es que antes de venir lean lo que tienen mínimamente en el apunte para la discusión de la clase. Sin eso la clase no es posible. ¿sí? Sin eso y la voluntad de participar...la clase no es posible...Basta que hayan leído, generalmente es muy poco, no les lleva muchísimo tiempo pero es bueno acostumbrarse a ver cual son los contenidos para poder llevar adelante una discusión. Yo entiendo que empezar una materia nueva...no se conocerán tanto, a mí no me conocen...la participación puede complicarse pero...sin eso no vamos a llegar a ningún lado...y este una cosa más...está con nosotros hoy no sé si se va a prolongar más...hoy nos están acompañando Martín y Mariano que me están observando a mí, entonces...obviamente que se dieron cuenta que están ahí sentados y están filmando...hagamos de cuenta que no están...me gustaría que podamos dar la clase como se debe...tratando de participar...y no sientan que ellos van a observar nada de lo que estamos diciendo con respecto al contenido...no van a ser evaluados por lo que digan...así que nos ayudan tanto a ellos como a mí, a llevar la clase adelante...¿Alguna duda sobre cómo va a ser el cursado? Yo tengo muy poca memoria pero pueden ir surgiendo las cosas... a medida que vaya pasando pueden ir surgiendo y lo charlamos ¿sí? ¿Quieren que empecemos con el tema de hoy? Perfecto...bien...entonces ¿sabían que tema vamos a dar hoy? Muy bien a ver...

**Alumnos:** Niveles de organización de la materia viva.

**Profesor:** Perfecto a ver... Niveles de organización de la materia viva. Es un tema que yo sé que pensaron cuando lo leyeron...esto es verso o una cosa así...es un tema muy importante... porque nos permite ver un montón de cosas que ya sabemos...pero lo vemos desde una óptica nueva...es una mirada sobre los seres vivos...y sobre la materia no viva que nos permite elaborar y aún así el día que sean ingenieros agrónomos...van a tener que tomar decisiones considerando a qué nivel están observando las entidades en las cuales nos tocan trabajar, interactuar...¿A ver díganme? ¿Díganme un nivel de organización que conozcan así...de los niveles que leyeron ¿Cuál es el que más conocen...el que más le parece...?

**Alumno:** órgano

**Profesor:** ¿Cuál? ¿Órgano?

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** bueno yo les estaba planteando un nivel de organización que les resulte familiar, que les resulte que ustedes...

**Alumnos:** (hablan varios).

**Profesor:** población (repitiendo lo que dijo algún alumno)

**Alumnos:** comunidad...

**Profesor:** les cuesta mucho pensar en la idea de un organismo por ejemplo...

**Alumnos:** no

**Profesor:** y...denme un ejemplo de un organismo ¿sí? Que es un nivel de organización sobre el cual tenemos un nivel de relación...y el de población también ¿sí? En este momento en esta aula hay una población de no sé cuántos seres humanos y un perro que...nos acompaña pero que no deja de ser otro organismo...bien entonces...¿Qué características tiene esta estructura...esto que estamos hablando de los niveles de organización de la materia viva? Es un...

**Alumno:** es un orden jerárquico

**Profesor:** es un orden jerárquico...ahora resulta fundamental en este punto que definamos lo que significa jerarquía ¿sí? ¿Jerarquía significa que un nivel es más importante que otro?

**Alumnos:** no

**Profesor:** no...

**Alumnos:** significa que contiene a otro (de manera poco audible)

**Profesor:** muy bien decilo...

**Alumno:** significa que contiene a otro.

**Profesor:** y a éste a su vez lo contiene otro...

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** sí en realidad cada nivel forma parte de otro...¿y con respecto a las características o propiedades de cada nivel que podemos decir?

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** muy bien y como se llaman propiedades...? Los agarré...

**Alumno:** emergentes

**Profesor:** emergentes...sí? Las propiedades emergentes. Cada nivel tiene características que le son propias y no son el resultado de la sumatoria de los integrantes de ese nivel...

**Alumno:** de los componentes.

**Profesor:** de los componentes...muy bueno...¿sí? A cualquier nivel excepto al extremo inferior que sería las partículas subatómicas los podemos dividir físicamente en cantidades hasta un punto en el cual no notaríamos la diferencia porque hasta determinado punto las características...la calidad de estos componentes cambian... ¿sí? ¿Vamos viéndolo? Díganme a ver cualquier ejemplo de nivel de organización de los que tiene ahí en la lista de...los que leyeron...

**Alumno:** órgano...

**Profesor:** órgano... ¿Cuál puede ser una característica emergente de un órgano?

**Alumno:** (inaudible).

**Profesor:** exactamente...un órgano está constituido por

**Alumno:** tejidos.

**Profesor:** por tejidos...las características emergentes de los tejidos...¿son las mismas que la de los órganos?

**Alumnos:** no...

**Profesor:** por ejemplo tejidos pueden ser un músculo

**Alumno:** El conjunto de tejidos puede constituir una cavidad

**Profesor:** por ejemplo. Y en la cavidad no puede ser considerada que tenga las mismas características emergentes que serían algunas funciones en este caso que un órgano. Hasta hay

órganos que son prácticamente una cavidad...Sigamos...a ver para que lado quieren seguir... ¿para arriba? ¿Para abajo? (pausa de 9, 12 m hasta 9, 20 m).

**Alumnos:** para abajo...

**Profesor:** Hay alguna complicación ahí cuando estamos hablando de órganos, de tejidos, si bajamos más al nivel de organización al de tejido a que nivel estamos hablando?

**Alumnos:** células

**Profesor:** del nivel celular. Un nivel fundamental.

**Alumno:** Es en ese nivel donde comienza la vida.

**Profesor:** exactamente. Si estamos hablando de este nivel de organización la vida está organizada a partir de células...si la actividad celular comienza siendo eso...

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** está conformado por células. Es un nivel realmente importante, sobre todo esta jerarquía porque plantea un límite neto dentro de las funciones que puede cumplir un ser viviente y las que no. Ahora de todos los que nombramos...el de célula hasta bueno nos faltó después de órgano un nivel más complejo dentro de los organismos...

**Alumno:** sistemas de órganos...

**Profesor:** sistemas de órganos...algunos organismos como por ejemplo nosotros tenemos órganos que funcionan dentro de un sistema ¿sí? Y existe este nivel de organización que se llaman sistemas de órganos que están organizados, estructurados de una forma tal que se cumplen una función con un grupo de órganos o también se los llama aparatos...

**Alumno:** aparato digestivo

**Profesor:** por ejemplo...generalmente el ejemplo que dan es el aparato reproductivo (...) la primera vez que alguien sale con el aparato digestivo...se ve que tenés hambre...no desayunaste...(risas en general)... Eh... bien...ahora si miran en el cuadro una diversa serie de flechas que confluyen todas en un nivel superior que estamos hablando de que es el de... (DESPLIEGA UNA LAMINA CON UN CUADRO SINÓPTICO) organismo ¿sí? Si no llegan a verlo (se refiere a la lámina) lo tienen en la guía...entonces dijimos que células, tejidos, órganos y sistemas de órganos...que quiere decir eso...existen organismos que son unicelulares... ¿sí? ¿Conocen algún ejemplo de algún organismo que sea unicelular?

**Alumnos:** ameba

**Profesor:** una ameba...bacterias algunos hongos son unicelulares eh?

**Alumnos:** (inaudible).

**Profesor:** también ¿sí? Si pasamos al nivel de organización inmediatamente superior que es el de tejidos... ¿Qué vamos a encontrar? Que hay organismos que alcanzan solamente el nivel de organización de tejidos

**Alumnos:** algas

**Profesor:** algunas algas...gran parte de los hongos que uno ve...las partes comestibles de algunos hongos...como champignones y todas esas cosas si uno...y lo vamos a hacer...vamos a observar su estructura se da cuenta que no tienen ninguna otra complejidad que vaya más allá del tejido...¿sí? Los musgos...por ejemplo son plantas pero alcanzan el nivel máximo de organización ¿Qué es? Si seguimos cual es el nivel?

**Alumnos:** órganos

**Profesor:** existen organismos que son solamente poseen órganos... ¿Cuáles son?

**Alumnos:** las plantas

**Profesor:** las plantas! En nuestras queridas plantas, tenemos órganos que se llaman ¿Cómo?

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** no...eso son tejidos...más fácil...

**Alumno:** tallo

**Profesor:** tallo! Raíz y hoja...! ¿sí? Esos órganos funcionan sin estar conectados dentro de lo que es un sistema... simplemente son órganos...las hojas de las plantas funcionan todas independientes...sin formar un sistema como podemos llamar a los otros sistemas...este es un punto muy, muy importante...para entender... y muchas prácticas agrícolas están basadas en esto de que las plantas no forman sistemas...no están compuestas por sistemas de órganos...simplemente por órganos...si uno aplica un herbicida defoliante por ejemplo elimina toda la masa de las hojas, toda la masa verde pero no está afectando ningún sistema en particular pero la planta... se quedó sin hojas...¿Qué puede pasar?

**Alumno:** inaudible

**Profesor:** se muera por falta de...

**Alumno:** inaudible

**Profesor:** ¿Qué puede pasar? Que vuelva... Por último los sistema de órganos que lo habíamos charlado antes... bueno... que tienen algunos animales somos organismos pluricelulares obviamente que alcanzamos el nivel de sistemas de órganos... porque los órganos conforman sistemas o aparatos... ¿Está? Nada nuevo hasta ahora... simplemente este modo de organizar los sistemas ¿sí? Quedó simplemente entre célula y organismo una vía alternativa que es que algunos organismos pluricelulares forman colonias... colonias de muy pocas células o muchas... por ejemplo cuando tenemos afección en la garganta por estreptococo bueno son células que son unicelulares son coquitos... son bacterias redondas que pueden estar agrupadas de a cuatro. Algunas algas marinas son colonias multicelulares que pueden llegar a ser grandes como un estadio de fútbol... 70, 100 metros y son colonias... no alcanzan un nivel de organización más complejo que el de colonia. Si uno las divide en infinitas partes, cada parte tiene es una unidad funcional ¿Estamos? Bueno, estuvimos trabajando todos los niveles relacionados con los organismos... desprolijos hemos sido porque en realidad no comenzamos por ninguno de los extremos como se debiera haber hecho pero tratamos de trabajar con los niveles que tenemos mayor contacto con los cuales nos es más fácil hacer referencia, vamos a seguir trabajando con los que no... desde célula hacia arriba que serían los niveles de menor complejidad... ¿Qué niveles hay por encima o de menor complejidad que la célula?

**Alumno:** los orgánulos

**Profesor:** los orgánulos todavía vamos a ir viendo a medida que desarrollemos los trabajos prácticos ¿Sí? Vamos a ver algunos...

**Alumno:** (dice algo inaudible)

**Profesor:** algunos son visibles por microscopio óptico así que vamos a poder verlos... son niveles de organización inferiores al nivel celular... pero lo más importante que planteaste vos es que están por fuera de lo que es la vida... los orgánulos no pueden desarrollarse sus funciones en un medio independiente del nivel celular... y ahora seguimos bueno... hay algunas estructuras que no se pueden mencionar vivas por ejemplo la membrana plasmática que vamos a ver la semana que viene que es una estructura muy muy compleja a nivel molecular... el adn que es una formación genética es una estructura muy muy compleja a nivel molecular... pero el nivel máximo que alcanzan es el complejo de compuestos por darle un nombre... (pausa de 15 segundos)... ¿seguimos? Planteando complejidades y tenemos moléculas... las moléculas están compuestas por...

**Alumnos:** átomos...

**Profesor:** átomos... y los átomos por partículas

**Alumnos:** subatómicas

**Profesor:** subatómicas... vamos... acá es mucho más fácil hablar de las propiedades emergentes porque nos involucra un poquito menos... ¿Eh? Vamos a las partículas subatómicas ¿Cuáles conocen?...

**Alumno:** electrón...

**Profesor:** electrón, protón, neutrón... vamos a partir de esas tres porque son las que más nos van a rendir para esta discusión ¿cuáles son las características emergentes de un electrón?

**Alumno:** las cargas...

**Profesor:** las cargas y ¿Qué cargas tienen?

**Alumnos:** negativas

**Profesor:** negativas ¿Sí? ¿Tiene masa el electrón?

**Alumno:** no

**Profesor:** es despreciable... es peor despreciable (risas) poca... muy poca... en comparación ¿Con que otro cuerpo? ¿Con...?

**Alumno:** neutrón y protón

**Profesor:** neutrón y protón... ¿Y cuáles son las características emergentes de neutrones y protones?

**Alumnos:** (inaudible)

**Profesor:** ¿Está claro? Ahora... las partículas subatómicas se asocian formando átomos ¿Un ejemplo de átomo?

**Alumno:** carbono

**Profesor:** carbono, hidrógeno ¿Cuáles son las características específicas, por ejemplo del hidrógeno o...?

**Alumno:** el gas

**Profesor:** es un gas estamos hablando de hidrógeno a nivel molecular ¿No es cierto? Dimos con un saltito ¿sí? ¿Se acuerdan de química esto? El hidrógeno

**Alumno:** (inaudible) inflamable...

**Profesor:** era inflamable...sin embargo la mayor parte de nuestro organismo está hecho de una molécula que se llama...

**Alumno:** agua

**Profesor:** agua ¿Que está compuesto por?

**Alumno:** hidrógeno

**Profesor:** las características emergentes del agua no son las sumatorias de las partes...las características de los electrones ni de los protones, ni del oxígeno, no del hidrógeno...cada nivel tiene características que le son propias y no son las sumatorias de las características de los niveles inferiores a determinado punto cualquier nivel imaginemos una masa de agua podemos empezar a dividirla y a dividirla y no va a cambiar la calidad ¿Sí? Hasta un determinado punto en el cual subdividir a la molécula de agua en los átomos que la componen vamos a notar una gran diferencia un salto muy grande ¿sí? Por haber perdido calidad que se transforman en cualidades distintas... eso son las propiedades emergentes... (pausa) ¿Dudas un poco sobre todo esto?

**Alumnos:** ...

**Profesor:** ¿Les parece útil un poco la lógica que intentamos plantear? ¿Sí?

**Alumnos:** si

**Profesor:** ¿Sí? Esta bueno...bueno yo estoy seguro que vas a ver (le habla a un alumno) que antes de que lleguemos a noviembre porqué estamos planteando estas cuestiones...te animarías a decirme porqué te parece que es...

**Alumnos:** ¿Que es qué?

**Profesor:** que es... ¿A vos te parece que no?

**Alumno:** si a mí sí

**Profesor:** ah...perdón había entendido mal... (risa) está bueno...es una mirada eh...pero créannos...hay que participar en esto...la primera vez eh...aproximación que tiene el alumno cuando se encuentra con esto es que uh... biología va a ser todo así...vamos a hablar...no toda no...pero en algunos casos hay que repensar mucho lo que hemos aprendido anteriormente que hay mucho que internalizar de que nosotros como organismos estamos dentro de esa lógica. No podemos escapar a esa lógica. Como consejo práctico inmediato es un punto que nos permite evaluar la división del conocimiento y este en los exámenes es muy cuando hay fallas en este nivel de comprensión...y después les puedo asegurar que en la práctica profesional es muy importante que tengan bien claro a qué nivel van a estar actuando. Ahora vamos a hacer el salto a todo lo que es organismo para ver los niveles que son isotérmicos ecológicos y van a ver que el ingeniero agrónomo a veces está trabajando con un nivel o con otro o que no sabe a qué nivel está trabajando y por eso las prácticas que asumen no son las adecuadas fundamentalmente por no saber donde está parado si...

**Alumno:** una pregunta... ¿Una planta se puede considerar cómo un sistema de órganos?

**Profesor:** una planta es un organismo que alcanza el nivel máximo de órganos. Sus órganos no están organizados dentro de sistemas eh...no fuimos muy específicos en ver como son los sistemas de órganos de un mamífero pero podemos saber que...a ver nombrame vos... algún sistema de órganos

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** bueno... ¿Por qué está compuesto? Más o menos a ver...

**Alumno:** pulmones...

**Profesor:** ¿Por dónde empieza? Por la nariz...hay una serie de órganos que son distintos estructuralmente ¿Sí? Que cada uno desarrolla una función determinada

**Alumno:** (otro) se relacionan entre sí...

**Profesor:** se relacionan entre sí...

**Alumno:** (otro) que en conjunto cumplen una función.

**Profesor:** que en conjunto cumplen una función...en las plantas eso no ocurre los niveles con respecto a la organización de lo que es el tallo por más complejidad que pueda llegar a tener...que tampoco es tanta... ¿Sí? Los tallos están son órganos que están formados por tejidos por ahí ella nombró (señala) el año que viene en botánica van a ver de conducción o de sostén no dejan de ser órganos...todo el tallo...no funcionan como un sistema de órganos...no hay diversos órganos que cumplan diversas funciones coordinadas

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** bueno para lo vamos a ir charlando eh...las funciones vitales de la planta se desarrollan de acuerdo a esta organización y el "para" ya te lo marco ahora y lo vamos a ir viendo cuando hay un "para" y cuando hay un "no". En este caso me parece que no. Ah. Vamos a pasar después de

todos los niveles orgánicos a los que se pueden llamar los niveles ecológicos ¿por qué? Porque ya hablan de...me interesarían que vean la parte de abajo (levanta el afiche con el cuadro de los niveles de organización) de todas maneras lo tienen ahí (se refiere a la guía de trabajo) no hace falta que...

**Alumno:** una pregunta ¿Las poblaciones como se llamarían digamos... ¿Puede haber una población de plantas así por ejemplo un bosque?

**Profesor:** Bueno...buenísimo... ¿Qué es una población?... ¿Estamos organismos?... A ver esperen..., los organismos pueden ser unicelulares...pueden ser pluricelulares que alcancen el nivel de tejidos...que alcancen el nivel de órganos...colonias o hasta sistema de órganos...la idea de organismos o de individuo está... ¿La tenemos?

**Alumnos:** si...

**Profesor:** ...podemos imaginarnos a nosotros pero realmente es una situación mezquina porque hay organismos que no se nos parecen para nada y no dejan de ser organismos unidades funcionales... ¿qué es una población a ver?

**Alumnos:** (varios alumnos a la misma vez...) un conjunto de individuos (inaudible)...

**Profesor:** bueno... a ver...más o menos así entre todos se fue diciendo pero...vamos a tratar de organizarnos (risa)...es muy lindo esto porque en realidad la propiedad emergente de la población tiene un poco que ver con lo que estamos...con lo que está ocurriendo ahora...eh...hay uno que dijo que en realidad...este...tiene que ver con el vicio también...este nivel...la característica emergente de la población...porque para ser único o virtuoso basta para estar aislado pero para pecar tiene que haber al menos otra persona (je) entonces una de las características emergentes de las poblaciones son las interacciones entre los organismos...entonces la idea es que precisamente tiene que haber más de un organismo ¿sí? Y dejemos lo del pecado de lado...nada más que está piola...vieron...eso es una población...un conjunto de organismos... ¿Qué más?

**Alumno:** todos de una misma especie...

**Profesor:** de la misma especie y ¿Qué más? Y que habitan en un mismo lugar...capaces de reproducirse y de dejar descendencia fértil... (pausa)... ¿Sí? Bien... ¿Cuál es tu duda entonces? (volviendo al alumno de la pregunta...) ¿Una población que se puede considerar?

**Alumno:** peces que nadan por ejemplo...

**Profesor:** ...si están en el mismo lugar y son de la misma especie...una manada de ovejas por ejemplo...perfecto...

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** a ver... vamos primero que plantas por ejemplo decime...

**Alumno:** y por ejemplo un conjunto de árboles...de la misma especie que están en el bosque en un determinado lugar

**Profesor:** bueno...un bosque de pinos por ejemplo...que no son nativos de este ambiente...por ejemplo si uno plantó diez pinos por ejemplo de la misma especie porque aparte pinos hay de muchas especies... supongo que plantó pinus "radiata" y forman una población

**Alumnos:** y se saltean los otros digamos (niveles se refiere)...habíamos dicho que la planta estaba compuesta por órganos no más...

**Profesor:**...si...una planta es un organismo o individuo pluricelular que alcanza el nivel de órganos...

**Alumno:** entonces órgano y sistema de órganos... como que sistema de órganos y organismo como que la planta lo saltea

**Profesor:** no...yo no dije que la planta no es un organismo...la planta es un organismo (lo hace señalando el cuadro sinóptico) que alcanza el nivel de organización de órganos...está compuesta por tejidos...como hablaba (señala a un alumno)...hay tejidos de sostén de conducción en la hoja de la planta hay tejidos fotosintéticos...la hoja es un órgano...tiene el tejido compuesto por células...tiene orgánulos compuesto por moléculas... ¿Estamos...? ...

**Alumno:** profesor...una pregunta...volviendo al bosque de pinos vos podes plantar una población de pinos pero siempre hay presente otra especie...no hay una población pura digamos...

**Profesor:** exactamente...esto es un problema súper agronómico en realidad...porque si bien los agrónomos no sembramos pinos...cuál es el ideal para el agrónomo de hoy en día...tener...un lote ¿Con...?

**Alumno:** soja...

**Profesor:** soja...soja...el resto no puedo existir...

**Alumno:** pero se puede decir que un lote de soja es una población si estuviese con otra...especie

**Profesor:** no...es que lo logran bastante bien...estamos llegando a un nivel bastante interesante...

**Alumno:** yo lo pregunto porque ahí ¿qué tipo de interacción hay entre las especies de un lote plantado...? Si se reproducen entre sí...

**Profesor:** ese es el problema...este...

**Alumno:** (otro alumno): la competencia por los espacios de la tierra....

**Profesor:** por ejemplo...ahí empiezan los problemas agronómicos...poblaciones puras...es muy difícil de mantener...existen...sobre todo en ambientes muy extremos de la naturaleza en los cuales muy pocas especies están adaptadas para esas condiciones ¿Sí? Si uno encuentra una sola especie tiene que estar contento...en ambientes extremadamente áridos por ejemplo...pero por lo general...a los agrónomos no nos va a pasar eso muy frecuentemente...les va a pasar que en realidad vivimos en ambientes...hacemos uso de ambientes que terminan siendo habitados o usados por una diversidad muy interesante de organismos...

**Alumno:** un ecosistema

**Profesor:** ...sí...generalmente sí...

**Alumno:** ahora también depende de la óptica que le va a imponer uno...el ingeniero agrónomo a su lote de soja respecto de un montón de variables lo va a analizar como una población...porque le interesa...producir soja...ahora en que caso se transforma esta población en una comunidad...

**Alumnos:** (varios al mismo tiempo inaudible)

**Profesor:** cuando se suman otras especies...

**Alumnos:** y que interactúan...

**Profesor:** exactamente...y ¿Qué especies hay en un lote de soja?

**Alumnos:** malezas.

**Profesor:** malezas...

**Alumnos:** (inaudible, pero el profesor señala el aporte afirmando)

**Profesor:** ...insectos... ¿qué más?

**Alumnos:** (inaudible, pero luego el profesor señala el aporte afirmando)

**Profesor:** ...bacterias... ¿En las plantas?

**Alumnos:** hongos...

**Profesor:** hongos...

**Alumno:** roedores...

**Profesor:** (asiente con la cabeza) roedores cómo no...

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** las vacas también pueden aparecer (risa) ese puede ser un problema...cada vez menos pero pueden aparecer...este...entonces...vamos entendiendo cuál es la idea dentro del campo donde uno va a ver sembrado soja espera que aparezca una población de soja solamente y van a aparecer un montón de otras poblaciones...muchas...la mayor parte indeseables...pero no todas... ¿Sí? Porque sin los microorganismos que cumplen funciones este...fijadores en la raíces de la soja...otros microorganismos que descomponen la materia orgánica en el suelo la agricultura no sería posible...y gran parte de la lucha así del agrónomo es de simplificar los sistemas porque a medida que el sistema se hace más simple podemos aumentar el rendimiento...se van ganando algunos atributos y perdiendo otros del ecosistema... ¿Sí? Pero nuestra labor profesional va a estar ubicada básicamente (señala niveles del cuadro sinóptico) en esos rangos. Otra población... a ver ¿Todos van a hacer soja? En realidad lo dije yo... ¿Con qué otro tipo de poblaciones pueden trabajar?

**Alumnos:** ¡maíz!...trigo...

**Profesor:**...plantas... ¿Qué más?

**Alumnos:** (inaudible pero el profesor retoma el comentario)

**Profesor:** ¡animales!... ¿Sí? Por favor... ¿Sí? Un día va a volver a haber vacas... ¿Sí? ¿Qué piensan por ejemplo en un...más o menos ya vieron como están hechos los rodemas...en un tambo ¿no? ¿El tambo lo pueden considerar una población?

**Alumnos:** no porque hay animales (inaudible)...hay especies vegetales y animales...

**Profesor:** sí pero con respecto (lo interrumpen los alumnos)

**Alumnos:** Sí...

**Profesor:** un tambo tiene...vacas...

**Alumno:** pero adentro de las vacas tiene... (Inaudible)

**Profesor:** supongamos que solo tiene vacas en ordeño...

**Alumno:** de una especie tiene que ser...

**Profesor:** son de la misma especie...

**Alumnos:** si...

**Profesor:** ocupan el mismo ambiente...



**Alumno:** inaudible...

**Profesor:** sí... ¿Pero son fértiles...?

**Alumno:** sí

**Profesor:** ...sí...ahora últimamente no está de moda mantener toros...bueno si está bien de alguna manera para que la vaca siga produciendo leche va a tener que fertilizarla pero...es una población muy manipulada...no es una población donde los organismos se reproducen libremente ¿Sí?...entonces ¿Las comunidades están compuestas por un grupo de...? Si adelante...

**Alumno:** población

**Profesor:** poblaciones que interactúan...

**Alumno:** una pregunta...

**Profesor:** sí...

**Alumno:** si vos tenés...eh...un grupo de tiburones...de distintos tipos... ¿Qué serían? ponele un ejemplo...

**Profesor:** ...a ver... ¿Qué son tipos primero?

**Alumno:** tipo de familia...

**Alumnos:** (inaudible...varios a la vez...)...un panal hay abejas obreras y otras... (otro alumno acota: las razas...) Todo eso sigue siendo la población...

**Profesor:** aquí estamos hablando de cosas bastante interesantes...los de los tiburones a mí un poco me costó conocerlos (risa)...podemos hablar de... (Risa...)

**Alumnos:** es como acá nosotros...acá no somos ninguno igual al otro y sin embargo somos todos de la misma especie...

**Profesor:** bueno una pregunta interesante...

**Alumno:** ...pero los tiburones...

**Profesor:** ...los seres humanos...

**Alumno:** somos seres de la misma especie...

**Profesor:** la humanidad ¿pertenecemos todos a la misma especie?

**Alumno:** no...sí (otros alumnos...) (inaudible, varios alumnos a la vez...)

**Profesor:** duerman tranquilos...sí...

**Alumnos:** (inaudible, varios a la vez...) risas

**Profesor:** ...existen distintos grupos... (risa) ¿Qué me quedo de humano...? si ni pelos en la cabeza tengo (risa)...existen distintos grupos étnicos con características que se diferencian...pero cualquier grupo étnico puede reproducirse entre sí... ¿Sí? Eso por qué voy al humano porque es un ejemplo como el que ver por ejemplo las palomas...las palomas hay tanta variedad... o los perros... ¿Sí? Tantas variedades de razas...que acá meto el otro concepto, el de razas...no de grupos étnicos...no se puede hablar de grupos étnicos en un animal...pero todos los perros pertenecen a la misma especie y son inter-fértiles... puede nacer un cachorro entre un chihuahua y un mastín o todos los que se imaginen ustedes pensar...

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** por eso...

**Alumno:** pero ¿Entre un caballo y un burro? (luego varios a la vez...)

**Profesor:**...muy bueno...muy bueno...

**Alumno:** (inaudible)

**Profesor:** exactamente...entre un caballo y burro...les cuento el ejemplo...lo vamos a volver a trabajar este ejemplo...más adelante cuando veamos meiosis...

**Alumno:** igual entre el león y el tigre...

**Profesor:** exacto...hay especies distintas que son muy afines...seguramente porque se han diferenciado por líneas distintas muy recientemente y comparten algunas características y de hecho en el ejemplo del burro y del borrego...la mula y el borregano...que son dos animales que los puede producir el hombre cruzando yegua y caballo o...(interrumpe)...yegua y burro...o burra y caballo...que son la mula y el borregano...que son animales que nacen de esta cruce de dos especies que se parecen más a la madre...digamos si la mamá es burra tiene más característica la mula se parece más a un burro que a un caballo...y al revés...si la mamá es una yegua (risa) y el papá...sí...(risa)...es un insulto...sos borregano...tu papá es un caballo tu mamá una burra...tu papá un burro...tu mamá una yegua...(risas de los alumnos)...me viene bien porque ahora cuando tenga que volver a los ejemplos cuando veamos meiosis ya van a estar al tanto...no estoy insultando a nadie...bueno...si se producen estos animales y en muchos otros animales puede ocurrir y en las plantas ocurre frecuentemente...ahora...¿El borregano y la mula son fértiles?

**Alumnos:** no

**Profesor:** no...son híbridos...infértiles...eso nos indica que hay un límite reproductivo entre ambas especies que si bien en un momento pueden haber pertenecido a un grupo más grande...en este momento de la historia puntual de cada especie ya no...

**Alumno:** y también hay algo que se llama consanguinidad...

**Profesor:** si pero eso tiene que ver dentro de las poblaciones...digamos...de la misma especie...en este caso no tiene nada que ver con eso simplemente que son dos especies muy afines que pueden dejar descendencia infértil. Y no hay población de mulas o de borregazos si uno tuviera cien mulas en un corral, viven en un mismo ambiente, serían de la misma especie, pero son infértiles...no. Desde ese punto de vista no serían una población biológica...desde muchos otros aspectos sí porque interactúan entre ellos y un montón de cosas... ¿No?

**Alumno:** pero ¿Cómo? ¿No se reproducirían?

**Profesor:** no dejan descendencia fértil...

**Alumna:** (inaudible la pregunta)

**Profesor:** no...necesariamente una manipulación...ocurre mucho eso en la naturaleza...yo sé que cuesta aceptarlo porque está asociado más con la idea de cosas que no se deberían hacer digamos...con promiscuidad o algo por el estilo...pero pensemos en las plantas...las plantas no tienen tantas barreras digamos...para la inter polinización y ese tipo de cosas...es más las plantas tienen más barreras para evitar que el propio polen termine sobre su propio estigma que el polen de especies muy distintas...entonces suele ocurrir esto en las plantas...¿Sí? I después encima las plantas tienen mecanismos para baypassar este filtro que tienen la mula y el borregano y pueden formar organismos fértiles y así aparecen nuevas especies...y eso pasa...pasa...desaparecen muchas especies pero también aparecen...Todas estas propiedades de las que estamos hablando son propiedades emergentes de las poblaciones (señala el cuadro sinóptico) no se nos ocurriría hablar de estas cosas que estamos hablando cuando estamos hablando de un órgano...la población entendida como concepto de especie que también lo vamos a tratar más adelante...bueno...¿Qué ocurre entonces si a los distintos grupos de especies que habitan un lugar determinado...animales, vegetales...microorganismos como hongos y bacterias...le agregamos los factores abióticos

**Alumno:** tenemos un ecosistema

**Profesor:** tenemos un ecosistema... ¿Sí? Lo tienen más o menos... ¿Un ejemplo de ecosistema...?

**Alumno:** un desierto...un desierto

**Profesor:** un desierto puede ser un ecosistema

**Alumno:** un bosque...

**Profesor:** el parque Villarino...

**Alumno:** suena más a bioma...

**Profesor:** es difícil un poco por una cuestión más que de pensamiento de definición...ahora lo vamos a ver qué es el bioma... ¿Qué es el bioma en realidad?

**Alumno:** varios a la vez, inaudible, suelo, tierra y...área...

**Profesor:** claro pero son los distintos tipos de ecosistemas... ¿sí? Todos juntos

**Alumno:** (inaudible)...comunidad de ecosistemas

**Profesor:** ... está bueno que empiecen a jugar con esos otros no creo que llegue a dar resultados muy...dejemos que cada nivel tenga sus...ya lo están repitiendo todos está ahí... (En referencia al comentario anterior)...ya veo que en el examen aparece la comunidad de ecosistemas... y me mato porque ¡no!... tendría que haber reprimido a este chico... ¡Eso no existe...! Y por último...la única gran biosfera ¿Qué es la biosfera?

**Alumno:** (inaudible)... la tierra...

**Profesor:** la tierra...la esfera dentro de la cual ocurre todos los niveles de organización que tienen que ver con la vida por lo menos dentro de la primer parte de la atmósfera...

**Alumno:** es la comunidad de biomas

**Profesor:** jaja sigan...sigan y va a quedar hasta...bueno ¿Vamos a intentar resolver las situaciones problemáticas que están planteadas en el cuadernillo?

*Sacan el cuadernillo de actividades(43.30)*

**Profesor:** están súper cansados... ¿Quieren que paremos unos diez minutos?

**Alumno:** ¿Qué hacemos ahora?

**Profesor:** vamos a empezar a resolver las situaciones... ¿Quieren ir viéndolas de a dos o en grupo? O en poblaciones de a 28 por ejemplo...

*Comienzan a trabajar con sus cuadernillos (44): en un principio trabajan en silencio pero cada vez es más elevado el tono...el docente luego de unos minutos comienza a responder a las inquietudes de cada grupo de lectura y trabajo.  
El docente retoma el centro de la clase (1.02.14)*

**Profesor:** ¡Bueno! A ver...más o menos estamos con confluyendo en un punto en el cual me empiezan a preguntar lo mismo y a lo mejor ya que están lo hacemos juntos... ¿sí? Vamos a ver en que punto llegamos... si podemos sincronizarnos... ¿Alguien quiere leer lo que escribió en la consigna de la primer pregunta? Si a ver... ¿Cómo era la primera pregunta a definir?

**Alumnos:** eh...Un sistema jerárquico...

**Profesor:** un sistema jerárquico...

**Alumno:** ...eh...un sistema jerárquico es un conjunto de niveles donde cada uno contiene a otro y es contenido y posee características propias, emergentes, que no son las mismas que la del nivel inferior...

**Profesor:** ¿Están de acuerdo? ¿Pusieron algo distinto? ¿Cuáles son las cosas que tenían que existir? El contenido mínimo de la respuesta...que tenía que estar...

**Alumno:** niveles... (inaudible)

**Profesor:** ... y que a su vez...

**Alumnos:** ...contengan al inferior...

**Profesor:** ...que cada nivel está contenido en el otro y que a su vez está contenido en otro nivel... ¿Sí? Excepto los dos extremos (señalando el cuadro sinóptico)...y que las características de cada nivel... (pausa de segundos)...el punto 2 de alguna manera el que tienen en el esquema este que tienen en el pizarrón (cuadro sinóptico) y que tiene en la guía...y que es importante que lo formalizaran...¿vamos al punto tres que está interesante para que lo discutamos en grupo? En base a este esquema (cuadro sinóptico) ¿Qué nos dice la consigna?

**Alumno:** leen la consigna (inaudible)

**Profesor:** perfecto...números de unidades que componen los distintos niveles (señala el cuadro sinóptico) ¿En qué sentido crece o decrece este esquema?

**Alumnos:** de arriba hacia abajo...crece

**Profesor:** ¿De arriba hacia abajo crece el número de unidades?

**Alumno:** sí... ¡no! En realidad...al revés...

**Profesor:** ... a ver...no, no pero ahora estamos hablando del número de unidades...no pasemos...hablemos del número de unidades... ¿Hay más partículas subatómicas que biomas?

**Alumnos:** no...sí...

**Profesor:** entonces ¿Con respecto al número de unidades que lo componen?

**Alumnos:** decrecen para abajo...

**Profesor:** ¿Crece hacia abajo?

**Alumnos:** no...

**Profesor:** ...vamos a ponernos de acuerdo...vamos a decir de ¿Abajo hacia arriba o arriba hacia abajo?...a ver...

**Alumnos:** de arriba hacia abajo...

**Profesor:** de arriba hacia abajo decrece...

**Alumno:** está en bajada...

**Profesor:** está en bajada sí... (Risa)...es una cuestión bastante lógica ¿No es cierto? (señala el cuadro sinóptico) Existen infinidad de partículas subatómicas...átomos, moléculas...ni hablar de células...organismos en la biósfera hay infinitos...poblaciones es difícil de cuantificar...comunidades muchísimas...ecosistemas muchos...pero hay un solo bioma... ¿se entiende eso? ¿Cuál es la consigna b?

**Alumno:** la complejidad estructural

**Profesor:** la complejidad estructural...ya vamos a hablar desde acá arriba hacia abajo... ¿Qué es más complejo estructuralmente?

**Alumno:** de abajo hacia arriba...

**Profesor:** ¿El ADN o una población?

**Alumno:** una población...

**Profesor:** pero miren que el ADN es muy complejo...

**Alumnos:** sí pero (murmillos generales...)

**Profesor:** por supuesto muy bueno...muy buena respuesta...así quería que me dijeran... ¿Y con respecto al tamaño de las unidades?

**Alumno:** también...crece de arriba hacia abajo...

**Profesor:** crece de arriba hacia abajo... ¿Sí?...las partículas subatómicas no se pueden ver los átomos mucho menos...pero los organismos partiendo de los pluricelulares en adelante ya somos visibles por lo menos la mayoría... ¿Hicieron la consigna cuarta?

**Alumnos:** si...no...

**Profesor:** ¿Quieren que lo discutimos en grupo? ¿Alguien quiere leerlo?

**Alumno:** profe...

**Profesor:** dale...

**Alumno:** "en los desiertos y semidesiertos del mundo de Sonora en América del Norte posee determinadas especies de vegetales y animales por ejemplo el cactus *Saguaro Gigante* es una planta dominante que almacena el agua en su tallo engrosado en el parénquima..."

**Profesor:** bien... ¿Los ítems subrayados son entonces primero?...

**Alumnos:** desiertos y semidesiertos...

**Profesor:** desiertos y semidesiertos. ¿A qué nivel de organización estamos hablando?

**Alumnos:** bioma...

**Profesor:** bioma...porque estamos hablando de los desiertos y semidesiertos del mundo...

¿Estamos de acuerdo por acá? Muy bien... ¿Y después como sigue? "el desierto de Sonora"...

**Alumno:** si...un ecosistema

**Profesor:** eso es un ecosistema...El próximo...la próxima entidad...es el cactus...

**Alumno:** *Saguaro Gigante*...es un organismo

**Profesor:** es un organismo...yo ya les dije que nivel de organización alcanza ese organismo

**Alumno:** de órgano...

**Profesor:** ¿Es unicelular o pluricelular?

**Alumnos:** pluricelular...

**Profesor:** pluricelular ¿Y alcanza el nivel de...?

**Alumno:** órganos

**Profesor:** órganos...porque tiene un tallo...

**Alumno:** es una planta...

**Profesor:** tiene raíces...y no tiene hojas...las hojas en los cactus están transformadas en espinas...almacena agua ¿a qué nivel de organización estamos hablando?

**Alumno:** moléculas

**Profesor:** molecular ¿Sí? En un parénquima...

**Alumno:** tejido...

**Profesor:** es un tejido...

**Alumnos:** y el tallo también...

**Profesor:** el tallo es órgano... ¿Pasamos a la segunda consigna?

**Alumno:** sigue otro párrafo...

**Profesor:** a si perdóname...el próximo párrafo... ¿quién quiere leerlo?... dale...

**Alumna:** "la célula vegetal se caracteriza básicamente por la presencia de pared celular constituida por celulosa, hemicelulosa y sustancias pépticas, la vacuola que regula la entrada y salida de agua y plastidios... Los plastidios responsables de la fotosíntesis son los cloroplastos cuyo pigmento característicos es la clorofila..."

**Profesor:** bueno... ¿Cuál es el primer ítem que está marcado?

**Alumnos:** celulosa y sustancias pépticas...

**Profesor:** ¿Qué nivel alcanzan?

**Alumnos:** moléculas...

**Profesor:** moléculas...ya lo vamos a ver con más detenimiento... en los próximos prácticos...a pared celular... ¿sí? ¿Cómo sigue?

**Alumna:** cloroplastos

**Profesor:** ¿Qué es un cloroplasto?

**Alumno:** orgánulo

**Profesor:** un orgánulo...esto tampoco tenían que saberlo pero bueno...tampoco es algo...también lo vamos a ver... ¿Sí?

**Alumno:** son organelos ¿no es cierto? (inaudible)

**Profesor:** la vacuola es un compartimiento celular como nivel de organización...

**Alumno:** murmullos...

**Profesor:** (responde a una pregunta breve de un alumno particular cercano a su posición)...está muy bueno la discusión está buenísima pero prefiero que la tengamos cuando hayamos visto como está hecha la vacuola y como están hechos los otros orgánulos... ¿Sí? bien...

**Alumna:** y la clorofila...

**Profesor:** y la clorofila ¿Qué es?

**Alumno:** (murmullo) molécula

**Profesor:** es una molécula....

**Alumna:** más compleja...

**Profesor:** sí...es más parecida a un complejo de compuestos que una molécula simple...pero el nivel es siempre molecular...

**Alumnos:** (murmullo... pregunta inaudible breve de un alumno)

**Profesor:** y...es difícil son...ahora nosotros planteamos todo este esquema distancia en las cuales nos permiten ordenar el pensamiento...hay puntos como la vacuola donde en realidad no es un complejo de compuestos pero tampoco es un orgánulo...como los aspectos funcionales de un orgánulo... ¿quién lee el párrafo c? ¿Querés leerlo?

**Alumno:** eh... "*Rizhobium* es una bacteria que infecta raíces como por ejemplo la alfalfa distribuyendo pasturas... (inaudible)...que servirán para alimentar a vacas lecheras "

**Profesor:** bueno a ver qué...entidades están subrayadas...

**Alumno:** bacteria...

**Profesor:** ¿Qué es una bacteria entonces?

**Alumno:**...célula...organismo...murmullo...

**Profesor:** organismo unicelular... ¿raíces...?

**Alumno:** órganos...

**Profesor:** órganos... ¿Qué son las pasturas?

**Alumno:** murmullos...poblaciones... porque hay varios tipos...hay especies...murmullos...

**Profesor:** muy bueno...muy bueno...ordenamos nada más la forma de presentarlo...perfecto...está bien...entonces una pastura natural...normalmente nuestros pastizales nativos están compuestos por muchas especies por lo tanto ¿Serían?

**Alumnos:** comunidades...

**Profesor:** no obstante...también pastizales naturales en ambientes más estrictos, más rigurosos donde predominan fuertemente sólo algún tipo de especie que serían casi población por ejemplo los espartillares ¿Sí? El espartillo que crece en suelos muy salados a veces es la única cosa que hay y si bien es una comunidad entre otros aspectos porque hay otros organismos ¿sí? Es una especie tan dominante que uno tira a ser un pastura de espartillo y después qué pasa con las pasturas que siembra el productor si hace una pastura de alfalfa...

**Alumno:** trata de que sea una población...

**Profesor:** ¡trata de que sea una población! Ya va entendiendo la lucha del productor... ¿Sí? Pero también puede haber cultivado una pastura como por ejemplo la alfalfa, *Ray Grass*

**Alumnos:** murmullos...

**Profesor:** por lo tanto se va a comportar ¿Cómo?

**Alumno:** una comunidad

**Profesor:** ambas respuestas son correctas depende cómo la justifiquemos...y por último las vacas lecheras...ya lo habíamos discutido...las vacas lecheras conforman una población...

**Alumno:** pero dice una sola vaca...

**Alumno:** vacas...murmullos...

**Alumno:** si es vaca es un organismo

**Profesor:** bueno pero un grupo de animales aunque no sean en este caso inter-fértiles porque podemos tener sólo vacas...desde muchos aspectos para el análisis se van a comportar como una población...la competencia por el alimento...y ese tipo de características van a estar determinadas... lo van a hacer desde la óptica de la población...desde un punto de vista evolutivo por ejemplo uno sabe que en un rodeo de vacas lecheras no va a haber descendencia o que la descendencia se la llevan al engorde para comerla y ahí se terminó la vía evolutiva...eh...¿hicieron la consigna 5 y 6?

**Alumno:** no...

**Profesor:** estaban todos ahí...los había pescado...bueno... ¿Quieren resolverlo? Por favor...

*Continúan trabajando en grupo 1.15.40*

*El docente se acerca a algunos de estos grupos y comenta algunas cosas de la consigna.*

*El docente retoma el centro de la clase 1.22.24*

**Profesor:** ¿Lo han hecho por párrafos? ¿Todo junto?

**Alumnos:** murmullos...por párrafos...murmullo...

**Profesor:** está bien...bueno a ver...alguno que lo haya hecho por párrafo a ver... ¿El párrafo a) cómo lo analizaste...?

**Alumna:** eh... ¿En el cinco?

**Profesor:** si

**Alumna:** agua...tallo...cactus gigante...desierto de Sonora...

**Profesor:** ¿Están de acuerdo?

**Alumnos:** murmullo...sí...

**Profesor:** el mismo párrafo para la consigna 6 ¿cómo quedaba?

**Alumnos:** al revés...

**Profesor:** igual pero al revés... ¿Estamos todos de acuerdo? si...muy bueno... ¿Quién quiere leer cómo quedó los que hicieron por párrafo el párrafo b)?

**Alumnos:** murmullo...

**Profesor:** ¿Sólo un grupo hizo por párrafos...? A bueno léalo...

**Alumno:** párrafo b)...celulosa, hemicelulosa, sustancias pépticas, clorofila y cloroplastos y la 6...

**Profesor:** al revés...

**Alumno:** y el párrafo c)...raíces...bacterias, vacas y pasturas...

**Profesor:** bien...entonces pusieron órganos y después organismos unicelulares... ¿Qué les parece?

**Alumnos:** murmullos...sí... no... se fija en las raíces la bacteria... no deja de ser un organismo la bacteria... pero como complejidad un organismo un organismo pluricelular...

**Profesor:** él lo dice porque se lo dije yo cuando estaba haciendo los problemas...de toda manera... (Risas) a ver ¿Estamos todos con esta discusión? Estamos discutiendo si es más complejo un organismo unicelular que un órgano... a ver le quiero ubicar acá (señala el cuadro del pizarrón)...si es más complejo un organismo unicelular que un órgano, obviamente, con membrana pluricelular...

**Alumno:** el organismo es más complejo...

**Profesor:** ¿Tiene más complejidad estructural el organismo?

**Alumnos:** ¡sí!... ¡No...! Murmullos generales...y quizás es más complejo en la estructura pero...

**Profesor:** estructuralmente es más complejo que el organismo... funcionalmente el órgano fuera del organismo completo que es la planta ¿Puede funcionar?

**Alumnos:** ¡no!

**Profesor:** bue...tampoco es que no sirve para nada... (Risas). Una zanahoria por ejemplo que para comer sirve y es una raíz...

**Alumno:** sí...claro pero...la bacteria vive por si misma en cambio la raíz necesita de los otros órganos para...

**Profesor:** exactamente ese es un...

**Alumnos:** murmullos. Y...eh...un organismo una bacteria...murmullo

**Profesor:** ¿Y entonces? ¿Qué consideran?

**Alumno:** estructuralmente es un órgano y...

**Profesor:** no pero estamos hablando de la complejidad estructural ¿No es cierto?

**Alumno:** murmullo

**Profesor:** una raíz es un órgano que tiene estilos...tiene pelos absorbentes...tiene una epidermis...tiene pelos de conducción...

**Alumnos:** estructuralmente es más complejo...

**Profesor:** estructuralmente es más complejo...yo sé les da un poco de bronca piensen que una bacteria de estas re contra simple te puede tener una semana en la cama por ejemplo ¿Sí? Y no deja de ser un organismo unicelular...en realidad colonia de bacterias...poblaciones...una sola no... ¿Alguien que haya hecho todos los ítems juntos quiere leerlo por favor...? A ver... ¿Quién hizo todo junto? Vos ¿Querés leerlo?

**Alumno:** si...pero no estoy seguro...

**Profesor:** ah...no importa eso...mejor...

**Alumno:** desierto y semidesierto, el desierto de Sonora, la pastura, población

**Profesor:** perdón anunciemos el criterio... vos lo organizaste de acuerdo a...

**Alumno:** bioma...

**Profesor:** y la consigna cuál era en el cinco era...

**Alumno:** según la complejidad estructural...

**Profesor:** creciente...

**Alumno:** murmullos

**Profesor:** bueno no importa...él lo hizo decreciente...

**Alumnos:** murmullos...

**Profesor:** bueno respeten la posibilidad (risas)...les pido por favor cuando haya una consigna de evaluación por ejemplo si dice niveles crecientes que el próximo tenga más que el anterior ¿Sí? Eso...

**Alumno:** bueno entonces esta es la seis...

**Profesor:** (risa) esta bueno...entonces el va a responder la seis...y la cinco es al revés...dale

**Alumno:** desierto y semidesierto, desierto de Sonora, pasturas, población, vacas, cactus, *saguaro gigante*, bacteria...había puesto pero no sé por lo que habíamos hablado recién,

**Profesor:** está bueno...vamos seguimos...

**Alumno:** ...tallo, parénquima acuoso, ahí pondría bacteria yo...cloroplasto, clorofila, celulosa, hemicelulosa, sustancias pépticas y agua...

**Profesor:** bien...los que son moleculares no nos generan ningún tipo de duda...están por encima de la población...ubicaste a la vaca como que tiene mayor complejidad que el *saguaro*...

**Alumno:** vacas

**Profesor:** ah...las vacas como población...

**Alumno:** si...

**Profesor:** perfecto... ¿Y si fuera una vaca? ¿Cómo lo ubicarías con respecto al *saguaro*?

**Alumno:** en el mismo nivel...organismo...sistema de órganos...murmullos...

**Profesor:** ¿Por qué tiene mayor complejidad un animal que una planta?

**Alumnos:** murmullos generales...

**Profesor:** (*señala el cuadro*). Exacto...está bien el criterio...Tiene mayor complejidad estructural una vaca que un cactus...las plantas son de nivel de complejidad de órganos...y ¿Por qué te agarró esa duda así con las bacterias...?

**Alumno:** comentario inaudible breve

**Profesor:** pero es que es un organismo pero si el nivel de organización que alcanza es con el mismo criterio que aplicamos acá (*señala el cuadro*) va a ser...eh...la bacteria alcanza el nivel de organización celular es una célula...

**Alumnos:** entonces profe como dijimos antes que ¿Quedaría más complejo eh...una bacteria unicelular o una planta...?

**Profesor:** a simple vista...y a la vista de un microscopio ¿Qué te parece que es más complejo? ¿Una planta o una bacteria?

**Alumno:** murmullo...bacteria

**Profesor:** pero vos pensá en la estructura...cómo está hecho...está bien yo estoy presionando mucho...sobre qué es estructura y que no...no siempre se llevan de la mano...

**Alumnos:** murmullo, la planta tiene funciones...

**Profesor:** no sé de funciones pero...en la planta hay órganos...hay tejidos...la bacteria es una célula...

**Alumnos:** murmullos generales...

**Profesor:** ¿Siguen discutiendo? (Responde a un grupo de alumnos en particular...inaudible...) (luego responde otras inquietudes a otro grupo). A ver acá se me plantea una pregunta así... yo aclaro que puntalicé que un animal con un sistema de órganos que, no todos los animales llegan, no es lo mismo una vaca que una esponja... ¿sí? Pero...es cierto que una vaca que tiene sistema de órganos es más compleja estructuralmente que una planta de soja...y el me baja la pregunta al nivel celular...qué célula es más compleja...la de la vaca o la de la soja...

**Alumnos:** la de la vaca...la de la vaca...!la de la soja...!

**Profesor:** a ver...a ver... voy a terminar de hacer una precisión ahora porque esto va a terminar siendo una disputa...

**Alumnos:** murmullos generales...

**Profesor:** bueno vamos a hacer una cosa...esta pregunta queda en el tintero de acá hasta que terminamos de cursar que son nada más que 14 clases...y la vamos a volver a plantear...¿Está? ¿Terminamos acá entonces la clase...?

CLASE 2  
MATERIA: BIOLOGÍA  
FACULTAD: INGENIERÍA EN CIENCIAS AGRARIAS.  
DOCENTE: JOSÉ VESPRINI.  
FECHA: 9 DE SEPTIEMBRE DE 2009.

**Profesor:** Buenos días...vamos a empezar con nuestra clase de hoy...hoy es la primera vez que hacemos microscopía...eh...cambiaron de lugar...no...no hagan trampa porque saben el esfuerzo que hago para saber, más o menos donde está cada uno...eh...no...les quería decir que no pude por la emoción de empezar la semana pasada que no me presenté...detalle menor...yo me llamo José y voy a hacer los trabajos prácticos con ustedes...nos vamos a ir conociendo a partir de los años de que acá hasta que se reciban...vamos a seguir conociéndonos...y hoy tengo muchas ganas de dar la clase así que no vamos a estar perdiendo tiempo con ese tipo de cosas...recién al chico que me estaba ayudando a preparar las cosas se llama Martín y es un ayudante...para presentarlo ahora no está y bueno...así que también a Martín le pueden pedir indicaciones este...de cómo trabajar y ese tipo de cosas...la clase de hoy va a ser terriblemente caótica...porque bueno...el hecho de que se enfrenten al microscopio hace que un poco la dinámica sea muy movidita...y a su vez con todos estos recortes de presupuesto, de tiempo y que se yo tenemos que aprovechar la clase para ver algo que no vieron ustedes...ya no es solo el manejo del instrumento sino vamos a intentar que se vea algo...algo que nos sirva...ah...el es Martín el que acabo de presentar...él es el que me ayudó...así que bueno vamos a hacer una pequeña introducción lo más charladita que podamos sobre lo que es el instrumental óptico que vamos a manejar ¿sí? Y...después nos ponemos a aprender a usarlo usándolo me parece un modo... ¡otra cosa...! Que me olvidé la semana pasada de recomendarles que vamos a necesitar porta y cubre objetos obviamente que nadie se enteró de traer ¿sí? No...bueno traje yo porque en realidad la deuda es mía...traten de conseguir, en grupos...cuesta muy poco...digo en grupo porque individualmente no tiene sentido comprar 100 porta objetos que los compren en cualquier casa por ejemplo cerca de la facultad de medicina está lleno...Norses, etc. están filmando y después van a pasar el chivo...(risa) un montón de casas que venden este tipo de cosas...en farmacias...cómpralo en grupos de cuatro...así...porque en realidad es excesiva la cantidad...100 por persona...y otra cosa que es si se organizan en grupo lo que estaría bueno es que lo dejaran acá en una bolsita con el nombre así porque generalmente lo que suele pasar es que el del grupo que tiene la caja es el que falta y bueno...es la regla de oro...y...justo se dan esas complicaciones...(habla con el ayudante sobre cuestiones ajenas a la clase). Bueno empezamos entonces...material de microscopía y ese tipo de cosas ¿Qué leyeron sobre microscopio? ¿Algo?

**Alumnos:** murmullos generales

**Profesor:** los instrumentos que tenemos delante nuestro son microscopios ópticos se llaman ópticos porque la imagen se forma...la imagen que vamos a ver nosotros se forma porque un haz de luz atraviesa nuestros preparados. Por más que uno lo enchufe no le cambia la característica del enchufe... (inaudible) ¿Sí? ¿Cómo está compuesto básicamente un microscopio?

**Alumnos:** (murmullos) Pie...lente...pie...

**Profesor:** una parte que es del tipo óptico y una parte que es del tipo mecánica... voy a agarrar uno...les... ¿Saben de qué año son? De cuando nací yo...les aseguro que funcionan mucho mejor que ellos que yo...así que trátenlos con mucho cariño...saben por todas las manos por las que han pasado estos microscopios y...entonces...toda una parte mecánica que es esta parte de sostén el pie, la columna...siempre que tenemos que manipular un microscopio se agarra de la parte de acá (muestra) ¿sí? Y una parte óptica ¿Sí? Que es lo que más interesa que conozcamos es una fuente de emisión de luz, una lamparita, una platina con un condensador donde vamos a poner nuestros preparados esa es la parte óptica les estoy explicando, una serie de lentes que se llaman lentes objetivos...que están cerca de nuestro objeto y 1 o 2 lentes oculares...porque ¿Están más cerca del?

**Alumnos:** ojo

**Profesor:** ojo...cuanto estudiaron (risa), se nota...eh...bien...las lentes objetivos son...eh...no son fijas, se pueden ir cambiando... ¿No cierto? Entonces nos permite ir teniendo distintos aumentos...el aumento total que uno observa cuando tiene uno de estos microscopios de este tipo es la multiplicación del aumento de la lente objetivo por la lente ocular...ahora el objetivo puede ir



variando de 3,5 o 5 en algunos hasta 10 o hasta 100 perdón hasta 40 o hasta 100 y generalmente en la lente ocular tenemos un 10x o un 15x...cuando tenemos un preparado...

**Alumno:** pregunta breve inaudible...

**Profesor:** y...claro exactamente el microscopio puede ser 1000 o 1500...para utilizar la lente 100x que tiene un anillo negro marcado es una lente que se utiliza que se llama de inmersión...raramente la vamos a usar... ¿Sí? Porque necesitamos poner una gota de un aceite que ensucia una lente y que después cuesta mucho limpiarla aparte ya se utiliza solo en casos muy particulares...no necesariamente nos va a dar una imagen mejor o más apropiada a lo que queremos ver... ¿Cuál es el aumento más apropiado a lo que queremos ver?

**Alumno:** silencio...murmillos. Cuando nos permite distinguir entre dos puntos...

**Profesor:** no...eso ya lo vamos a ver... en realidad es una pregunta tonta y medio sucia que estoy haciendo...la idea es la siguiente no hay porqué creer que con mayor aumento vamos a ver mejor las cosas porque hay entidades que tenemos que ver en la cual con un aumento muy alto veríamos solo una parte de ella ¿Sí? Entonces...hay que saber ubicarse en que punto y en qué nivel de organización estamos observando para decir bueno con esto me alcanza o con esto está bien porque si queremos observar una parte de un tejido el aumento muy grande x1000 nos permitiría ver parte de una célula nada más... ¿Sí? Entonces vamos a ir aprendiendo con el uso que el aumento tiene que ver con el nivel de organización al cual queremos observar...eh...al respecto nombraste algo una cuestión sobre otras características de los microscopios...hablaste de aumento y de ¿Cómo es lo que nombraste vos?

**Alumno:** la resolución...

**Profesor:** el poder de resolución... ¿Con qué tiene que ver eso?

**Alumno:** es poder distinguir entre dos puntos con claridad...

**Profesor:** exactamente. Todos estos microscopios incluso el que yo tengo para usar ahí...el aumento máximo al que llegan es más o menos el mismo... ¿En qué varían?

**Alumno:** en el poder de resolución

**Profesor:** el poder de resolución...y ¿Qué es el poder de resolución? La capacidad de...

**Alumno:** distinguir entre dos puntos...

**Profesor:** exactamente...imaginémonos esto (dibuja en el pizarrón) yo ahí dibujé dos puntos creo que la mayoría ¿Quién está viendo un solo punto?

**Alumno:** yo no veo nada...

**Profesor:** bueno...exageré...a ver... (Vuelve a escribir en el pizarrón)...ahí hay 2... ¿Ahora?

**Alumno:** ni lo veo...

**Profesor:** bueno. Por eso...la idea del poder de resolución es que dos puntos entidades dos cosas que estén muy próximas se lleguen a ver como sólo una...cuando mayor es el poder de resolución más capacidad tengo de distinguir esos puntos...y a la inversa...eso es una característica del microscopio...eso sí cuando mejor resolución tenemos mejor vamos a ver lo que estemos observando... sin importar el aumento que estamos usando... ¿De acuerdo? ¿Por qué aumento empezamos a observar cualquier preparado que tenemos?

**Alumno:** por el menor...

**Profesor:** por el menor aumento...eso es una lógica...para ir a un lugar primero uno busca un área geográfica después la ciudad, después el barrio, la calle y después el número... ¿Sí? Pueden probarlos si quieren...en realidad esto es actividad con experiencia...pero si empiezan con un aumento que no es el menor no van a poder poner ni siquiera en foco... ¿Sí? Si uno sale de Rosario permítanme esta comparación medio tonta pero bueno pero bueno... si uno quiere ir a la calle Rivadavia al 1900 de La Plata y sale buscando la calle Rivadavia desde Rosario probablemente vaya a la calle Rivadavia de Rosario...o la de Córdoba o la de Buenos Aires...¿Sí? Si uno quiere ir a un lugar de La Plata primero a dónde va...a La Plata...con un aumento que hacemos...enfocamos nuestro preparado y vemos en qué zonas hay preparados buenos y malos...en qué zonas está el tejido o la parte que nos interesa...y nos ubicamos ahí ponemos el foco en ese lugar y vemos que se trata de observar...entonces procedemos a pasar a un aumento mayor...enfocamos, buscamos, seleccionamos sucesivamente hasta encontrar la imagen que queremos seleccionar con el aumento que nos permite el microscopio o el adecuado...¿estamos más o menos? Bueno...vamos a hacer así yo les pido por favor que esto lo estudien ¿Sí? En contenido es muy poquito pero le pido que lo estudien. No quisiera invertir más tiempo en...en estas cosas precisas excepto las instrucciones mínimas que leímos... ¿vamos a empezar a...conectarlos a los microscopios? ¿Sí? ¿Van viendo como se encienden? Cada uno tiene un mecanismo distinto...vayan viéndolos. ¿Sí? Vamos a dejar uno de estos acá y el otro lo voy a llevar... (Traslada un aparato hacia la otra parte del salón).

**Alumno:** ¡Profe acá no hay...!

**Profesor:** ¿Ahí no hay?

**Alumno:** ¡no!

*El profesor alcanza el aparato que estaba trasladando.*

*Preparación de los microscopios de los alumnos. Murmullos generales. El docente asesora a algunos grupos. 14.25 / 18.39*

**Profesor:** bueno... ¿Nos sacamos un poco las ganas de toquetear los microscopios? Les vuelvo a hacer la recomendación... tratémoslos bien porque tienen al menos mi edad...y ya no estamos en condiciones de sufrir abusos... ¿Sí? Son los únicos que tenemos y creo que va a pasar otro tanto de tiempo para que los podamos renovar... ¿Vamos a pasar, entonces, a realizar algunas observaciones? ¿Quieren? ¿Cómo se realizan las observaciones en un microscopio óptico? Tenemos que hacer necesariamente un preparado...un preparado es...algo en lo cual hay parte del material que queremos observar...este material para poder ser observado, ya les dije, debe poder ser atravesado por un pequeño haz de luz, por lo tanto ese material debe ser lo más fino posible...siempre. ¿Cómo se hacen los preparados? Casi exclusivamente sobre un trozo de vidrio que se llama portaobjetos, que la semana que viene todos van a tener los propios... (Lo muestra a los alumnos) ¿Sí? ¿Llegan a verlo? (lo dibuja en el pizarrón). El portaobjeto es el lugar donde vamos a montar el material que queremos observar...siempre...siempre...para las observaciones lo que tenemos que hacer es colocar una gota de agua (dibuja en el pizarrón)...una cantidad que siempre les va a parecer poco pero les aseguro que va a alcanzar y ahí vamos a ir aprendiendo un poco lo que es práctico y lo que son los niveles de organización...si uno quiere ver célula o componentes que son más chicos que la célula no puede poner el árbol...para ver célula lo mejor es poner la menor cantidad posible de tejido...entonces colocamos un trozo de nuestro material donde está la zona de la gota de agua y se cubre con un cubreobjetos...el cubreobjetos también de vidrio (lo muestra a los alumnos) es un pedacito mucho más fino de vidrio...con un espesor mucho menor...que va a aplastar nuestro preparado (dibuja en el pizarrón)...dejándolo lo más fino posible...hay una cuestión de manualidad que no necesariamente vamos a aprender y tampoco es el objetivo de esta materia que aprendamos a hacer estas cosas pero no se nieguen tampoco a hacer estas cosas...nunca saben cuando pueden llegar a ser útiles...entonces así como está ubicado lo vamos a poner sobre la platina de nuestro microscopio y vamos a intentar buscar alguna imagen con el menor aumento ¿Sí?

*El profesor sale del salón y los alumnos charlan en grupos. El profesor regresa con un recipiente. 21.58/22.56*

**Profesor:** vamos a empezar observando la diversidad biológica que puede llegar a haber en el agua de una zanja...en realidad es del vertedero de acá del...parque...de animales... ¿Alguna vez vieron del agua del tanque que toma uno...?

**Alumnos:** murmullos

**Profesor:** bueno...

*(Saca con una pipeta agua del recipiente frente a los alumnos).*

**Profesor:** Entonces este preparado es bastante de simple ejecución simplemente le vamos a poner una gota de esta agua...dos en este caso...

**Alumno:** profe ¿Cubre objeto también tenemos que comprar?

**Profesor:** sí...sí, sí...porta y cubre...y simplemente colocamos el cubreobjetos y procedemos a observar y a tratar de ver con el menor aumento ¿Sí? ¿Quieren ir haciéndolo ustedes a este preparado? ¿Van viniendo? (al lugar donde está el recipiente) traten de no generar más caos...

*Algunos alumnos se levantan. Murmullos generales. Algunos alumnos le preguntan inquietudes. El docente circula por el salón. Responde preguntas referidas a lo que se habló sobre el microscopio. Y a medida que los alumnos regresan con sus preparados les va preguntando algunas cosas. Ej. ¿A ver que nivel de organización alcanzará? ¿Quién más está observando algo? 24.18/ 28.49*

**Profesor:** Pónganse así (le dice a los alumnos que se levantaron que se pongan de frente a los demás así pueden observar como lo hacen)

**Alumnos:** (murmullos generales). ¡Está recopado esto...!

**Profesor:** (a algunos grupos) ¿A ver qué nivel de organización alcanzará? ¿Quién más está observando algo? ¿Están observando algo?

**Profesor:** (retoma el lugar central) Bueno...yo voy a hacer lo mismo que están haciendo ustedes...recuerden que hay que empezar por el menor aumento... ¿Sí? Yo voy a hacer lo que están haciendo ustedes en aquel microscopio...vamos a ver si logramos observar algo parecido...

*Repite el procedimiento y se dirige hacia un microscopio que está frente a los alumnos.*

*El profesor se toma un tiempo para preparar el preparado en un microscopio que proyectará la imagen a partir de un proyector y una cámara de fotos para los alumnos. Los alumnos continúan trabajando en grupos. Murmullos generales. El docente continúa recorriendo los distintos grupos. 29.00/32.05*

**Profesor:** hay una cosa muy importante ¡a ver! Vamos a ver si podemos calmarnos un poco y ¡shh...! Hay una frase que escuché decir de una vieja psicopedagoga...vieja ya murió...el mundo es visible a través del conocimiento...en esa frase que generalmente decimos: no veo nada...nos está faltando conocimiento para saber que sí estamos viendo cosas...tenemos que aprender que vamos a empezar observar a nivel celular o ¿Qué más supongamos...? Ahora sacamos agua de una zanja... ¿Qué se imaginan que podemos llegar a ver? ¿Algún organismo con sistema de órganos por ejemplo?

**Alumnos:** no...

**Profesor:** raramente puede llegar a ver un insecto chiquitito...vamos a ver...qué tipo... organismos unicelulares...o pluricelulares muy pequeños... ¿Sí? Entonces preparemos...de esto era el caos que les hablaba...no estamos preparados para ver lo que vamos a ver...de todas maneras abramos nuestras mentes...este...en todos los microscopios cada vez que me agaché vi algo...no es que no se ve nada...algo se ve... ¿Sí?

*Se apagan algunas luces, y se comienza a proyectar la observación en una pantalla. 33.30*

**Profesor:** por ejemplo. Bueno. Ustedes están usando el menor aumento. Tienen que tener una imagen parecida a ésta...

**Alumnos:** si...

**Profesor:** van a desplazar...los pequeños puntitos de color verde que van a empezar a observar son algas unicelulares...lo que podemos hacer es ubicar algunas en el centro de la imagen y pasar a un aumento mayor y ver si podemos ver un poco más de cerca...que sería ubicar en el centro de la imagen uno de esos puntitos ahí... (Lo hace con su preparado) Ahí paso alguien corriendo ¿vieron?... (Sigue manipulando su microscopio) si es todo un tema...

**Alumno:** tenés que tener imaginación...te saludó...

**Profesor:** tengo un problema ahora de que la pantalla está medio cerca pero...y no permite proyectar muy bien...pero bueno algo parecido a eso van a ir observando...

**Alumno:** no profe...

*El profesor deja la proyección central y comienza a recorrer las observaciones de los distintos grupos. Murmullos generales. Algunos alumnos vuelven a repetir el procedimiento de preparado inicial. 35.50*

**Profesor:** ¿Vieron moverse algo ustedes?

**Alumnos:** ¡si!

**Profesor:** (a una alumna) A ver dejame...

**Alumno:** si algo...murmullos...

**Profesor:** (a un grupo) mirá ahí por ejemplo estas viendo un grupito de células... (a otro grupo) ¿Ustedes están viendo algo...? (se siente y calibra el microscopio) Pueden acercarse miren que maravilla...

**Alumnos:** no puede ser... ¡profe!

**Profesor:** (a un grupo) Miren arrímense esta nadando ahí una *euglena* apúrense a mirarla porque...es traviesa... ¿La ven?

El profesor cuelga de un gancho que está por encima del pizarrón el cuadro sinóptico de "Niveles de organización de la materia viva" utilizado durante la primera clase y otro esquema con

denominado “Medidas de longitud habituales en microscopía” 40.40 Los alumnos continúan con sus observaciones grupales. Murmullos generales  
El docente retoma su lugar en el microscopio central y calibrando el microscopio muestra una proyección que a los alumnos sorprende. 41.43

**Alumnos:** ¡Uh! ¡Mirá lo que es eso! Murmullos

**Profesor:** pero la tiene muchos microscopios...

**Alumno:** ¡mirá eso...! Murmullos

**Profesor:** ¿Qué les parece que puede llegar a ser?

**Alumno:** una colonia...una bacteria...

**Profesor:** no... es un alga unicelular...

**Alumno:** parece un bichito...

**Profesor:** (luego de realizar una pequeña búsqueda en su preparado) Ésta también la vieron...en algunos microscopios...

**Alumnos:** murmullos...

**Profesor:** pueden que la vean verde...con alguna mancha roja acá (señala una parte de la proyección en la pantalla)...y en algunos de los casos pueden que la vean moviéndose...nadando... ¿Qué nivel de organización alcanza eso? ¿Es un organismo o no?

**Alumno:** si...celular...es una célula...

**Profesor:** ¿Es un organismo...?

**Alumno:** unicelular...

**Profesor:** unicelular...

**Alumno:** todas las manchas que tiene son los distintos...

**Profesor:** componentes...ahora yo tendría que colorear para ver la afinidad pero supongo que... miren ahí hay otro unicelular...en otro foco...nadando...

**Alumno:** ahí se mueve...sí...

**Profesor:** (se acerca y señala en la pantalla)

**Alumno:** ¿En qué lente estamos ahí?

**Profesor:** yo estoy en 40x.

**Alumno:** 40x.

**Profesor:** ahí pasa otro si llegan a ver...

**Alumnos:** murmullos.

**Profesor:** o sea que el aumento total es 40 por 10, cuatrocientos... pero eso en realidad está totalmente falseado porque acá tengo una cámara fotográfica y un proyector... más me alejara yo más sería el aumento ¿sí? Nada más los ubico que lente estoy usando...este aumento (señala la pantalla) no es 40 veces... ¿está claro?

**Alumno:** sería más o menos...

**Profesor:** No. No sé cuanto... ¿Entendés lo que te estoy planteando? Esta imagen no está 40 veces agrandada...esta imagen está 40 veces agrandada acá...si yo la miro así (señala el microscopio...)

**Alumno:** si...

**Profesor:** continúa buscando

**Alumnos:** murmullos. Continúan observando. ¡Uy mirá!

**Profesor:** (se traslada hacia un grupo) ¿Quién apareció?

**Profesor:** vamos a tratar de darle un poco de contenido a esta observación así que estamos haciendo...primero (señala el cuadro sinóptico) ¿recuerdan este esquema que habíamos con el que habíamos trabajado la semana pasada sobre niveles de organización? Con el instrumento que ustedes tienen adelante ¿en que rango de niveles de organización piensan que podrían a llegar a manejarse? La pregunta. ¿Estas zonas de nivel de organización serán visibles con un microscopio óptico? (se refiere a partículas subatómicas, átomos y moléculas).

**Alumno:** no...

**Profesor:** No. No hay moléculas que sea visible con la microscopía...solo con los microscopios electrónicos...que no estamos usando acá se puede llegar a ver el oro. Entonces...con los microscopios ópticos podemos empezar desde orgánulos que ya lo vamos a la semana que viene...algunos orgánulos particularmente grandes se llegan a ver...y ¿hasta que nivel? (señala el cuadro la palabra tejidos...)

**Alumnos:** tejidos.

**Profesor:** tejidos...entonces antes dijimos que estábamos viendo organismos ¿qué tipo de organismos vemos con el microscopio?

**Alumnos:** unicelular...

**Profesor:** unicelular (señala el cuadro) ¿lo vamos entendiendo? Y esto (señala el segundo esquema) no lo logré colgar... voy a tener que tapar allá arriba...para que vean cuáles son las medidas de longitud que se usan en microscopía para que el cerebro se haga idea de que rango los tamaños estamos trabajando...por ejemplo...una célula vegetal va a andar...en...puede llegar a andar en una medida alrededor de las 10 micras...promedio... algunas son más grandes otras son mucho más pequeñas... son las células más grandes que hay...de ahí para abajo vamos a ir encontrando todo lo que es esto...no menosprecien esto de jugar con las divisiones con las potencias y todo eso porque en realidad es un ejercicio que hace bien para ubicarnos dónde estamos parados...que proporción del milímetro es lo que estamos observando...

**Alumnos:** murmullos generales.

*El docente se traslada del pizarrón hasta el lugar donde está su microscopio, su cámara y su proyector. Calibra y realiza búsquedas Los alumnos continúan observando sus preparados. Murmullos generales. 47.50 / 49.00*

**Profesor:** llegan a ver ustedes, lo hice a propósito porque nos permite indicar algo... ¿Quién me llamaba?... ¿alguien me llamó por acá? (se refiere a un grupo en particular). Si... (Atiende una inquietud de un alumno en particular-inaudible-)

**Alumnos:** murmullos.

*El docente recorre los grupos y atiende inquietudes de los alumnos de manera particular o en pequeños grupos. Calibra microscopios, responde preguntas. 49.21 / 51.30.*

**Profesor:** me da mucha bronca que ustedes encuentren una *euglena* y yo no...siempre la encuentro yo a la euglena... (risas) (se ubica en su microscopio con el cual proyecta la imagen). Encontré esa muerta...

**Alumnos:** ¿Y esa?

**Profesor:** lo que están apareciendo a medida que empezamos a mirar...

**Alumno:** ¡mirá, mirá! ¡bue! Parece un karting... ¿Qué es? (Murmillos). Parece una baquita de San Antonio...

**Profesor:** bien...

**Alumno:** pisalo...pisalo...

**Profesor:** bueno...seguramente es un *protozoo*... dudo que sea unicelular, probablemente esté compuesto por más células que una...

**Alumno:** es una chinche verde...

**Profesor:** si lográramos...

**Alumno:** está desorientada...se quiere volver... (Risas)

**Profesor:** está dando vuelta para echarse... (Risas)

**Alumnos:** como los perritos... ¡para abajo! ¡Para abajo! ¡Tiene un puntito rojo...!

**Profesor:** Sí. ¿No es cierto? ¿Ya lo observaron al punto rojo?

**Alumno:** ¿Qué es?

**Profesor:** bueno...esto seguramente es una *euglena* y ese punto rojo se llama la mancha ocular...es entonces...

**Alumno:** ¡consiga dos y hacemos una carrerita...! (Risas)

**Profesor:** los desafío a que vengan ustedes a correr al bicho acá...el tema es que vieron que se mueve en sentido opuesto al que hace el ojo y encima esto (señalando el cañón proyector) te lo da vuelta...entonces estoy un poco perdido...no me maltraten...

**Alumno:** ahí...

**Profesor:** aparte ya me cansé de correrla...será muy simpático viste pero...

**Alumnos:** murmullos y risas.

**Profesor:** bueno...son observaciones anecdóticas... ¿sí?... Uno se puede pasar un año mirando el agua de una zanja...o sea la diversidad que puede llegar a haber ahí adentro es infinita...es muy interesante...este organismo unicelular tiene una característica muy particular, puede pasar de ser *autótrofo*, o sea, fotosintético, verde, a *heterótrofo* vive en la oscuridad, pierde los cloroplastos que tiene y se alimenta de otros organismos...

**Alumnos:** murmullos.

**Profesor:** Bueno. Nuestro objetivo hoy era entonces empezar a usar... aprender a utilizar estos microscopios y aprovechar también para ver algún tipo de microorganismo...

**Alumno:** murmullos.

**Profesor:** yo sé que esto es re divertido pero me está boicoteando la clase porque llama más la atención ese maldito unicelular que yo... (Risas)

**Alumnos:** risas.

**Profesor:** bueno ya está...ya la vieron...se llama *euglena* les conté...

**Alumno:** ¿Cómo se llama?

**Profesor:** *Euglena*. Algunos van a alcanzar a ver una mancha roja, que es la mancha ocular se llama...

**Alumno:** ¡ahí pasó uno!

**Profesor:** ahí pasó alguien con mucha velocidad...

**Alumnos:** murmullos.

**Profesor:** y como el dueño de la clase soy yo voy a apagar el microscopio...

**Alumnos:** ah...no...

**Profesor:** para que no la vean más...no... ¿Podemos pasar a otra observación? No va a ser así de divertida...no sé...lo siento pero quería que eh...tratemos de ver otros tipos de células... ¿sí?

**Alumno:** ¿por qué mancha ocular?

**Profesor:** se llama así...eh...búsquenlo en Curtis...algo habla de *euglena*...van a ver que es muy interesante que todavía no sabemos que son los protistas pero son **organismos que pueden parecerse a las plantas o animales...**

**Alumnos:** ¿Cómo se llaman?

**Profesor:** *Euglena*...tiene tipo celular ¿Saben algo de tipo celular ustedes? Del teórico...bueno no importa...tiene tipo celular eucariota y puede ser fotosintética o no...eso ya se los había contado...

**Alumnos:** murmullos

**Profesor:** bueno...vamos a utilizar...los mismos portas y cubres...para hacer otra observación...así no pierden el material que tienen y se divierten mirando lo que ya tienen...vamos a observar a un alga colonial, pero no es un alga como la que están viendo ahí, como la *euglena* sino que es *cianofitas*... una bacteria...que forma este tipo de colonias...el máximo tamaño que alcanzan es esto así (muestra con sus dedos las algas) pero en realidad las verdaderas colonias son unidades muchos más chiquitas de células que están acá adentro...entonces...vayan trayendo el porta y el cubre que les presté...

*El docente realiza un nuevo preparado. Algunos alumnos se levantan para realizarlo en el mismo sitio. El docente explica el procedimiento a los alumnos que se acercan. A medida que preparan su muestra regresan para hacer la observación en los microscopios. El docente también prepara su microscopio para hacer la proyección en la pantalla calibrando su microscopio Murmullos generales. 0.15 / 4.22*

**Profesor:** tenemos que lograr con el menor aumento ver algo así...

**Alumnos:** murmullos.

**Profesor:** ¡nos normalizamos! Miren con el menor aumento van a encontrar en algún lugar del preparado el pedazo de material que era lo que veíamos... ¿Sí?

**Alumnos:** murmullos.

**Profesor:** fíjense... ya este nivel de organización ¿Les da la impresión que esto sea un tejido? ¿O les parece que es un grupo de organismos?

**Alumnos:** tejidos...comentarios inaudibles...

**Profesor:** ¿Sí? Van a ver a medida que nos acerquemos... (Calibra su microscopio) ¿a ese nivel que les parece? ¿Qué las células están organizadas entre ellas?

**Alumnos:** murmullos y comentarios.

**Profesor:** (calibra nuevamente) bueno miren en realidad esto... ¿Qué serán en realidad esas bolitas? ¿Quién fue a poner bolitas pegadas justo ahí, en nuestros preparados?

**Alumnos:** murmullo. Células.

**Profesor:** exactamente. En realidad el organismo que estamos observando son unicelulares que forman colonias muy pequeñas... ¿Saben cuáles son las colonias? No esa masa que estamos viendo ahí (señala la muestra de donde se extraen los preparados) sino esas chiquitas de...estas tiritas (señala la imagen de la pantalla).

*El docente se desplaza por el salón y se detiene en algunos grupos calibrando los microscopios o atendiendo inquietudes. Murmullos y comentarios. 6.00 / 11.56*

**Profesor:** ¡A ver entonces! ¡Prestemos atención! ¿Qué nivel de organización? (muestra el esquema situado en el pizarrón)

**Alumnos:** ¿Colonias?

**Profesor:** colonia en realidad... ¿Sí? Al principio nos parecía ver esto que parecía ser un tejido pero cuando lo vemos con mayor aumento nos damos cuenta que los organismos son unicelulares y están agrupados nada más...el nivel máximo que alcanzan estas bacterias que son algas que...son cianobacterias es el de colonias...y la colonia está compuesta por un número bastante reducido de algas unicelulares...a lo mejor vieron que cada tanto aparece una un poco más grande (dibuja una cadena en el pizarrón) ¿Llegaron a ver algo así?

**Alumnos:** sí.

**Profesor:** en el medio o en alguna zona una un poco más grande...esto es la máxima diferenciación que puede lograr este tipo de organismos coloniales...que una célula sea un poco más grande...ya lo vamos a ver de qué se trata...pero imagínense que acá hay una homogeneidad en funciones en todas las células muy alta. Esto es un nivel de organización colonial. Está compuesta por células, estas células a su vez tiene algunos orgánulos compuestos por moléculas, átomos...y partículas subatómicas (señala el cuadro).

**Alumnos:** murmullos.

**Profesor:** ¿Seguimos observando mientras yo voy a buscar el material para la próxima observación que vamos a ver?

**Alumno:** profe ¿Esto es una tenia?

**Profesor:** son cianobacterias en realidad. No son algas.

**Alumno:** José.

**Profesor:** ¿Sí...? (la alumna se acerca y le presenta una inquietud de manera particular.)

*Los alumnos observan en sus microscopios. Murmullos generales. Algunos se levantan. Elevado tono de voz general. 14.00 / 16.27*

**Profesor:** Bueno...hay organismos que alcanzan un nivel de organización más complejo. Sin llegar a tener verdaderos órganos, los hongos ¿Sí? Pueden llegar a formar solamente estructuras que son tejidos, al verlos cuando uno ve un champignon no cierto... que se compran les puede dar la idea de que es un órgano pero si uno hace un corte en lo que es un champignon

**Alumnos:** ¡fa!

**Profesor:** bueno no es para tanto... (Risas) eh...vamos a pasar entonces a observar este...el micelio de estos hongos ¿Cómo está hecho?

**Alumnos:** murmullos.

*El docente comienza a preparar su muestra. Algunos alumnos se levantan. Murmullos generales. El docente colabora con los alumnos que toman la muestra. Algunos regresan a sus microscopios. 17.22 / 21.40*

**Profesor:** bueno. Esta es la imagen que vamos a obtener o algo más o menos así.

**Alumnos:** murmullos.

**Profesor:** ¿Sí? ¿Están viendo algo por el estilo?

**Alumnos:** comentario inaudible.

**Profesor:** bueno me alegra...quiere decir que estamos aprendiendo...bueno...vieron que arriba de todo el micelio de ese hongo había unos puntitos negros...son esporas porque está largando esporas...esté esporando...esas cositas negras esos puntitos que vemos ahí... ¿Qué nivel de organización alcanza un hongo? Bueno aunque les cueste aceptarlo eso es un tejido. Son células que en este caso no tienen pared que las dividen, todas...

**Alumno:** Profe...

**Profesor:** ¿Sí...?

**Alumno:** estas películas... (Inaudible)

**Profesor:** es componente del citoplasma de esa célula...

**Alumno:** ¡Profe! ¿Puede llegar a ser que sean todos...? (Inaudible.)

**Profesor:** No...eso es también dentro de una célula...porque son células medio grandes...El cuerpo de un hongo se llama también micelio es una maraña de células que pueden estar separadas...en el caso que hubiéramos elegido un hongo que las células están separadas uno va a ver esta estructura (dibuja en el pizarrón) ó como en este caso las células no están separadas entre ellas (retoca el dibujo anterior)

**Alumno:** profe estas pelotitas que hay acá...

**Profesor:** son esporas...verdes o negras y acá yo veo negras...con respecto a la observación anterior donde las células...donde veíamos una colonia que estaba formada así (dibuja la cadena en el pizarrón) ¿Podemos ver que, si bien el cambio el salto en el nivel de organización no es tan alto, estamos observando acá un tejido en vez de una colonia?

**Alumnos:** sí. Murmullos.

**Alumno:** profesor...

**Profesor:** Sí un minutito...

*El docente se dirige hacia un extremo del salón y conversa con una docente de la cátedra. Los alumnos continúan observando. Algunos se levantan y cuando el docente deja de conversar con la docente le presentan algunas inquietudes. Otros le preguntan sobre la proyección en la pantalla. El docente recorre algunos grupos respondiendo a preguntas. 25. 30 / 30.16*

**Profesor:** ¡a ver! Vamos a ver...están haciendo unas preguntas re interesantes...yo no quiero ahora complicarlos porque no nos olvidemos que el objetivo era bastante simple aprender a usar los microscopios y empezar a ver un poco de diversidad pero bueno...me están preguntando qué pasa...por qué esporas... por qué un tejido...por qué ya no un tejido colonial...yo entiendo que sea un poco difícil de entender esto...bueno créanme que acá (señala la proyección de la imagen en la pantalla) hay distintas células...el tamaño no lo sé realmente, lo que no están es separadas...¿Qué son las esporas? Son células también... esas sí son únicas... que son unidades de reproducción. Una espora puede germinar y producir más micelios...(señala la imagen proyectada) una célula única, si yo lograra aislar una célula única ya de este tejido (señala la imagen) no va a estar en condiciones de producir micelios...entonces demos este pasito adelante aumenta el nivel de complejidad el nivel de organización, pasamos de ser colonia a ser tejido. Ventajas y desventajas, podemos especializar las funciones. Ahora si bien, en una colonia cada una tenían todas las mismas funciones escindir, separar a una célula en particular no la afectaba (señala la cadena dibujada en el pizarrón) y podía volver a formar otra colonia. Dimos un saltito en el nivel de organización. No una gran cosa. Simplemente llegamos a un tejido porque todas estas células están unidas conformando un tejido. Todas funcionan en conjunto pero han perdido individualidad. Si yo separara un pedacito de ¿saífa? y dejo que crezca...el saífa? Sería el filamento, el pelito ese, no me va a dar otro organismo. Sólo la espora es la que está en condiciones de colonizar un nuevo lugar y volver a formar este tejido, este micelio... ¿Se entiende?

**Alumnos:** ...

**Profesor:** no importa mucho...no está dentro de los objetivos de la clase de hoy...pero me lo empezaron a preguntar... al menos ¿entendemos que es un nivel de organización un poquito más complejo que el de colonia?

**Alumnos:** ...sí

**Profesor:** ¿Sí?...Bien...

**Alumno:** Profe

**Profesor:** Si...

**Alumno:** mire acá encontramos...

**Profesor:** a ver...buenísima...un alga hermosa que quedó de hace dos preparados atrás...esa quedó del agua de la zanja porque en realidad hay que tirarlos a los porta objetos...está buenísimo...está en Curtis la foto esa...yo no me acuerdo como se llama pero está en Curtis...está muy bueno...Lo bueno es que si no lavamos los porta objetos la semana que viene en vez de ver célula vegetal van a empezar a aparecer otras cosas...

**Alumnos:** murmullos generales. ¡Profesor...!

*El docente se traslada hacia un grupo en particular y luego cuelga dos nuevos esquemas (lámina) en el pizarrón. Los alumnos siguen conversando entre ellos. Murmullos generales. 3.30 / 34.33*

**Profesor:** las células en la colonia que vimos antes ¿Sí? Les dije...esa *cianobacteria* tiene tipo celular *procariota* ustedes ¿Dieron en el teórico que es una célula *procariota*?

**Alumno:** ...sí...

**Profesor:** de qué se trata a ver...

**Alumnos:** murmullos. Es una célula que no tiene núcleo ni...No tiene orgánulos...



**Profesor:** está bien...yo lo voy a criticar un poco a esa definición...no está muy claro...no está muy bien definida ninguna entidad por todo lo que no tiene...si bien en algunos casos ya es más justo que le falte algo...pero...eh...en realidad tiene sus características presenciales de lo que es una célula eucariota. Vamos a tratar de rearmar esa definición. La célula *procariota* tiene información genética... (Señala el esquema)

**Alumno:** dispersa

**Profesor:** dispersa en el citoplasma. Muy bueno. No está contenido...

**Alumnos:** murmullos...

**Profesor:** si bueno pero eso es lo que no está... pero lo que vemos es que tiene información genética dispersa en el citoplasma. Tiene una pared celular, y suelen ser unicelulares o colonias...Órgánulos solamente se encuentran Ribosoma. El segundo tipo celular que vimos y el primero en realidad las algas y los protozoos son ¿De qué tipo celular?

**Alumnos:** ....

**Profesor:** *eucariotas*. Entonces acá si tenemos la información genética contenida en ¿En dónde?

**Alumnos:** en un núcleo.

**Profesor:** esta es la membrana. Que tiene una serie de orgánulos...son células de mayor tamaño se acuerdan de lo chiquito que eran por más que...el alga la *cianobacteria* que vimos era particularmente grande... ¿Por qué elegimos...? Porque si traíamos cualquier otro tipo de bacteria casi ni se ven con estos microscopios...se ven como puntitos...en ese caso el hongo que está dibujado (en el esquema) es un hongo unicelular...total tienen el esquema en la guía así que no se hagan demasiado problema.

*Los alumnos copian en sus carpetas los esquemas. El docente circula por el salón de clases. Luego se detiene en el lugar donde se preparan las muestras. 37.20 / 39.18*

**Profesor:** Bueno. La última observación la vamos a hacer sobre mi microscopio grande la vamos a proyectar. Y es una observación que... bueno...no la vamos a repetir...vamos a ver célula animal... ¿Sí? vamos a ver epitelio bucal y para simplificar este...la extracción y la complicación lo voy a hacer yo solo...les muestro como es la técnica... mientras tomo epitelio bucal no voy a poder hablar así sepan disculpar pero si se tiene la boca llena...este...no parece justo...el epitelio bucal como cualquier tejido epitelial es un tejido que cubre un órgano...entonces las células se parecen a los mosaicos...a los azulejos o a los mosaicos de las paredes ¿No es cierto? Es un tejido que se gasta con mucha frecuencia entonces desprende continuamente células...por lo tanto es muy fácil de extraerse... ¿Sí? Normalmente la hacemos, lo hacen en grupo como las otras observaciones pero yo preferiría que este año en particular de pandemias y esto y lo otro...este...la observamos todos juntos en la proyección y...de paso ven que también soy un ser humano como ustedes y tengo célula epitelial...es muy simple la técnica...se hace un raspado sobre el labio interno de la piel y se pone las células ahí...les muestro cómo se hace no voy a hablar ya les dije...es así... (Extrae la muestra en dos segundos) ¿Sí? Y ahí ya quedó un montón...miles de células más...esto se extiende sobre un portaobjetos...sobre un porta y se lo cubre directamente así...No lo hagan en su casa...siempre bajo la supervisión o la presencia de un adulto...

**Alumnos:** risas y comentarios generales...

*El docente se traslada hacia el microscopio de la proyección y prepara la proyección. Los alumnos conversan entre sí. 41.27 / 43.03*

**Profesor:** bueno miren si hay células a “rolete” ahí...vamos a elegir... ¿vieron todas las que había antes? Vamos a elegir la parte del preparado donde quedó menos material y pasamos a observar células animales...aunque nos cueste aceptarlo...somos animales ¿Sí? ¿Y qué estructura visible, como buenos eucariotas que somos se llega a presenciar? Ya me lo dijeron...

**Alumnos:** el núcleo...

**Profesor:** el núcleo...

**Alumno:** y la pared...

**Profesor:** no tiene pared...tiene membrana...

**Alumno:** membrana...

**Alumno:** pero eso son... no tienen la misma forma...

**Profesor:** exactamente, aparte que están un poco rotas por el tipo de...

**Alumno:** lo muele... (Otro comentario inaudible...)

**Profesor:** no, no...creo que estoy bien todavía...

**Alumnos:** risas generales... ¡el palazo profe!

**Profesor:** no estoy óptimo para decir ¡que bárbaro! pero tampoco... (Se dirige al pizarrón) Entonces si tengo que esquematizar una de estas células...las estructuras...aparte aclaremos esto no estamos haciendo una coloración para diferenciar ninguna estructura en particular...viéndolas así como se ven...Solamente la membrana plasmática y el núcleo...(dibuja los elementos mencionados) Así como ven esa imagen ¿Qué nivel de organización estamos observando?

**Alumnos:** células...

**Profesor:** células... ¿Sí? Pero hay cosas que sabemos que esas células forman parte de un tejido... tejido que forma parte de un órgano...en este caso ¿Qué era? La...

**Alumnos:** ...

**Profesor:** la boca...y a su vez forma parte de un sistema ¿El sistema?

**Alumnos:** ...digestivo

**Profesor:** digestivo...va a ser un organismo que es el profe de biología... ¿Seré pluricelular o no?

**Alumnos:** murmullos

**Profesor:** sí... ¿no? Si les da muchas ganas de verse las células de mucosa bucal este...la clase que viene lo hacemos...no se queden con las ganas...

**Alumno:** está bueno...

**Profesor:** ¿Quieren que si nos sobra tiempo la clase que viene lo hacemos a esto?

**Alumnos:** murmullos generales.

**Profesor:** no se los puedo prometer....

**Alumnos:** comentarios generales

**Profesor:** bueno...para ir terminando entonces...este...Recapitulemos. La idea de hoy era aprender a usar estos microscopios...empezamos a aprender a usarlos...los microscopios y bueno...ese es un primer paso...de ahora en más...en los prácticos sucesivos lo vamos a seguir usando...recuerden por favor que me olvidé de pedirle que traigan los porta y los cubre objetos...eh...trabajamos muy bien...espero que para la clase que viene...vuelvan a traer los temas leídos así seguimos reelaborando todos estos conceptos...como verán realmente somos muchos ¿Sí? No somos pocos pero...trabajando a este nivel de orden y de conocimiento previo, de colaboración y de respeto para mí no es ningún inconveniente... ¿Está? No sobra nadie...es más si quieren venir a trabajar en estas condiciones que vengan que lo vamos a aprovechar...Nos vemos el miércoles entonces...

CLASE 3

MATERIA: BIOLOGÍA

FACULTAD: INGENIERÍA EN CIENCIAS AGRARIAS.

DOCENTE: JOSÉ VESPRINI.

FECHA: 16 DE SEPTIEMBRE DE 2009.

**Alumnos:** (charlan en tono elevado entre ellos...)

**Profesor:** Vamos a tratar de terminar con los guardapolvos...Entonces hoy empezamos por la parte más...este...central de lo que sería...que es célula y sobre todo célula vegetal...es un contenido importante porque todo lo que hagan como ingenieros agrónomos van a tener que tener conocimientos sobre lo que es la célula vegetal no sólo cuando hagan cultivos de plantas sino cuando criemos animales porque todos los animales los alimentamos con ¿Con qué?

**Alumnos:** murmullos...

**Profesor:** ¿Con qué? Con plantas... ¿Sí?...entonces... ¿Vamos a pasar rápido a las observaciones? (mostrando a los alumnos algo que tiene tomado con sus manos) ¿Qué es esto?

**Alumnos:** una cebolla...

**Profesor:** una cebolla, muy bien... (Risas) vamos a jugar un poco no hace falta que la salteemos pero a ver... ¿Qué nivel de organización les parece que alcanza una cebolla?

**Alumnos:** tejido...tejido...

**Profesor:** tejido... ¿Por qué te parece que alcanza el tejido?

**Alumnos:** porque son capas...

**Profesor:** son capas... ¿Qué será cada capa? Todos saben pero...

**Alumnos:** (murmullos)...el órgano...

**Profesor:** les cuento... la cebolla está hecha más o menos así... (Toma tiza y dibuja en el pizarrón) tiene en la base un pequeño tallo...muy bien...con entrenudos con la distancia entre las ramificaciones muy, muy cortitas que no se llegan ver...ese es el cuerpo más importante de todas las plantas...el tallo...puede tener o basta que uno se lo permita ponerla en un lugar húmedo y oscuro y ¿Qué va a emitir?

**Alumno:** las raíces...

**Profesor:** raíces... (Dibuja en el pizarrón) y las capas de las cebollas ¿Qué son entonces?

**Alumnos:** hojas

**Profesor:** son hojas modificadas...pero tienen la estructura perfecta de una hoja...para las hojas ¿Se acuerdan que nivel de organización alcanzaban?

**Alumnos:** murmullos...órganos...

**Profesor:** órganos...que se disponen de esta forma...en un modo absolutamente cerrado así (dibuja en el pizarrón) dando la forma final a este que es un bulbo (levanta con su mano la cebolla) pero que está compuesto por esas partes...entonces ¿Podemos intentar ver qué nivel de organización alcanza la cebolla? ¿Qué les parece?

**Alumnos:** eh...

**Profesor:** tiene un solo órgano...si queremos verlo desde ese punto de vista es un organismo...porque en realidad tiene todas las partes que tiene el organismo...eh...la planta de cebolla está compuesta también por raíces, tallo y hoja que acá están presentes...obvio que es un modo de, en el ciclo de la vida anual de la planta es un modo de resistencia a la estación de febrero ustedes saben que durante el verano la cebolla se seca toda la parte aérea y queda el bulbo debajo de la tierra...es un modo de resistencia a la estación adversa...a las condiciones de alta temperatura...pero no deja de ser un organismo en una expresión muy particular...¿Qué vamos a observar hoy?... Células... como les dije cada una de estas hojas (dibuja en pizarrón)... modificadas se llama *brácteas*... tienen un lado inferior, un lado que da hacia el tallo inferior o hacia las raíces que es este (señala en el pizarrón) que generalmente es muy brillante... ¿Se ubican cuando van a ver una cebolla así?

**Alumno:** mja...

**Profesor:** y una epidermis...un lado...superior que es el que da hacia el resto de las hojas que es muy opaco y se desprende muy fácilmente...entonces...esto era un organismo (señala el pizarrón) ¿Sí? ¿La hoja que es?

**Alumno:** el órgano...

**Profesor:** el órgano... ¿Qué vamos a observar? La epidermis superior... ¿La epidermis que nivel de organización va a alcanzar?

**Alumno:** tejido

**Profesor:** tejido... ¿Sí? Vamos a obtener una pequeña sección de este tejido (dibuja en el pizarrón) recordemos que lo que vamos a observar es célula vegetal por lo tanto no hace falta toda la cebolla y toda la ensaladera...cuando menor sea la porción de tejido que estamos poniendo más correcta y más fácil va a ser la observación... ¿Sí? Dentro de esta porción de tejido ¿Qué es lo que vamos a observar? (dibuja en el pizarrón)

**Alumnos:** células

**Profesor:** células...muy bien...Bueno... ¿Se acordaron de traer porta y cubre objetos?

**Alumnos:** sí

**Profesor:** muy bien...Como todos los preparados se montan en base al agua ¿Entonces qué vamos a hacer? Preparar un porta objetos, sobre el cual vamos a poner una porción de... muy, muy pequeña de nuestro tejido... sobre el cual vamos a poner una gota de agua y encima un cubre objeto... ¿Pasamos a observar con cuál aumento?

**Alumnos:** el más pequeño.

**Profesor:** el más pequeño... ¿sí?

**Alumnos:** (conversan entre sí)

*El profesor toma una muestra en el mismo lugar de las anteriores muestras. Luego lleva material de muestra a los distintos grupos. Se detiene en cada uno de los grupos explicando como se conforma la muestra. Los alumnos conversan entre sí. Algunos se desplazan por el aula de clase. Otros se dirigen hacia donde el profesor realizó el preparado y hacen el propio. El docente va contestando inquietudes particulares. Los alumnos observan en sus microscopios. 7.00 / 18. 37*

**Profesor:** voy trayendo material... Bueno... (Se dirige un grupo) ¿Entienden que la cebolla estaba armada así... ésta es la epidermis inferior y la superior es la que está del lado de adentro, es la que se desprende con más facilidad...? (se dirige a otro grupo) ¿Cuál va a ser la epidermis superior?

**Profesor:** (colocando los elementos para proyectar la imagen, 18.37) Bueno, ya escucho comentarios... ¿Cómo son las células que están observando?

**Alumnos:** cuadradas... cuadradas (varios alumnos)

**Profesor:** con lados rectos, algunos dicen rectangulares... ¿Debido a qué será eso?

**Alumno:** ¿A que están todas unidas entre sí?

**Profesor:** ¿Por qué?

**Alumnos:** (varios comentarios al mismo tiempo) Porque es un tejido...

**Profesor:** Recuerdan que cuando vimos células animales que estaban unidas entre sí no eran con lados rectos...

**Alumno:** por la pared celular...

**Profesor:** muy bien... ¿Por la presencia de...?

**Alumnos:** (murmullos)

**Profesor:** (luego de proyectar la imagen) Bueno... más o menos todo el mundo a esta altura debiera estar observando algo parecido a esto... ¿tenemos una imagen más o menos así? Seguro mejor porque ahora no logro poner la cámara... Bueno... ¿Qué componentes de la célula vegetal estamos pudiendo observar?

**Alumno:** la pared

**Profesor:** pared...

**Alumno:** y núcleo...

**Profesor:** y núcleo... el que ve algo más se lo está... más que mirando cebolla me está contando verdura, pero la verdad pared y núcleo se ve con muchísima claridad. Antes de pasar a un aumento mayor vamos a intentar esquematizar esta imagen... Las células, en los informes, en las evaluaciones las esquematizamos... no las dibujamos... yo les voy a proponer un mecanismo, casi una receta diría... que nos ayuda a esquematizarla, más que esquematizar, a entender lo que estamos viendo... a ver lo que estamos observando... vamos a ver cuánto sabemos de célula vegetal... Entre célula y célula ¿Qué estructuras existen?

**Alumno:** la pared celular

**Profesor:** la pared pero...

**Alumno:** laminilla.

**Profesor:** la laminilla media... cuando queramos esquematizar células vegetales nos conviene empezar por la laminilla media... fíjense como voy a hacer el esquema... (Trabaja en el pizarrón) voy a hacer una célula hexagonal ¿Sí? Y las estructuras que esquematice para comenzar es ¿Cuál? ¿La...?

**Alumno:** pared...

**Profesor:** la laminilla media... ¿Qué otro nombre se le da? ¿Cómo se lo conoce a la laminilla media? ¿Cómo?

**Alumno:** (murmullo en voz baja)

**Profesor:** ¿No leyerón la palabra *cemento péptico*? Bueno... la laminilla media es aquella estructura que une siempre las células continuas... (se dirige al pizarrón y comienza a trabajar en él) entonces empezamos esquematizando esta estructura que, obvio, no la estamos viendo con microscopio óptico... pero a través del conocimiento el mundo es visible... a través de saber que existe la laminilla media las podemos observar... vamos a tener un modo de recomponer cómo está constituida la célula... de la laminilla media hacia el interior de la célula ¿Sí? ¿Qué estructura volvemos a encontrar?

**Alumno:** murmullos...

**Profesor:** la pared primaria... en este caso estas células sólo tienen pared primaria... (Mientras trabaja en el pizarrón) la pared primaria recubre uniformemente todo el interior de la célula vegetal ¿Sí? Entonces... yo soy partidario de indicarla de esta manera... este espesor que estamos viendo acá (señala un punto del pizarrón) entre punta de flecha y punta de flecha... es la pared primaria... hay una estructura más que vamos a marcar ahora... que no es observable al microscopio óptico... pero todos, es una estructura que no la vemos, pero todos sabemos que está... porque es el límite vivo de la célula... ¿Qué estructura rodea toda la célula?

**Alumno:** (varios al mismo tiempo) la membrana

**Profesor:** la membrana plasmática... y ¿Dónde está la membrana plasmática...? Exactamente aquí (señala un punto en el pizarrón). Donde está... en el mismo lugar que termina la pared celular está la membrana plasmática (escribe en el pizarrón) (pausa) ¿qué otras cosas estamos

observando en esta célula? Bueno...un núcleo muy conciso... (Trabaja en el pizarrón) podemos en este punto tratar de observar esta imagen un poquito más de cerca... (Se ubica en el microscopio que proyecta la imagen).

**Alumno:** (realiza un comentario en voz baja porque se ubica cerca del profesor.)

**Profesor:** está piola lo que dijiste porque no están en cualquier lado pero hay algo que pasa donde están ubicados los núcleos... ¿saben que tiene estas células? Una gran...una "grandísima" vacuola central que empuja el núcleo hacia algún costado...ahora como la célula es una estructura tridimensional...imagínensela como cualquiera de estos cubos...como si fuera esto así (levanta un armario de madera en el cual se sienta)...es posible que el núcleo esté contra este lado o contra...sí imagínense que el núcleo es la "manijita" (aludiendo a las manijas del armario) ¿Sí? Lo que están viendo...puede estar contra esta pared o contra la otra...nosotros lo veríamos casi central...de verlo así en una imagen bi-dimensional como nos propone el microscopio, lo estamos viendo casi en el medio ¿Sí? La "manijita" pero en realidad puede estar pegada en esta pared hasta esta otra ¿Se dan una idea?

**Alumno:** ¿Las membranas serían transparentes para ver lo que tiene adentro?

**Profesor:** no la membrana no es que sea transparente, el problema de la membrana es que es tan finita que no llegamos a verla con el microscopio...estamos usando un microscopio óptico...un haz de luz atraviesa todos estos tejidos...como el tejido es tan finito se comporta como translucido en todo caso...si fuera transparente no veríamos nada...¿Está?

**Alumno:** Igual que por ejemplo ver un ribosoma...

**Profesor:** y...un ribosoma es muy chiquito...

**Alumno:** es imposible de ver

**Profesor:** no vamos a poder ver...vamos a ver algunos plastidios, los más grandes...hay otra cosa...algunas de esas cosas, esas estructuras que nombraste, son transparentes, en realidad no tienen color, habría que colorearlos, se utilizan colorantes que te los tiñen químicamente, algo que tiña proteína y te permita ver ese tipo de estructuras. (Pausa) Ahora, esto que llegamos a distinguir como una línea (señala un punto de la proyección del microscopio) que es casi puntualmente como una línea ¿Qué es lo que estamos viendo en realidad dentro de esa línea? La pared celular de esta célula más la laminilla media más la pared celular de la célula de al lado (se dirige al pizarrón y tomando una tiza señala un punto en el esquema). Con este nivel de aumento y con este poder de resolución...si diéramos más aumento y más poder de resolución, capaz que podamos llegar a ver (se dirige al microscopio y manipula el instrumento)...miren no quiero tocarlo porque esto es casi milagroso ¿ven? ¿Llegan a ver algo entre las dos líneas oscuras? Al menos yo acá lo veo...

**Alumno:** sí... (Otro comentario inaudible)

**Profesor:** no. En el medio de las dos...Pero vamos a ver casi separadamente la difracción, el cambio de luz no es que vemos la membrana, no es que vemos exactamente la laminilla media...pero se ven casi separadas las dos paredes...si lo toco seguro que lo empeoro...pero bueno...la tentación es grande... Miren si se ve algo mejor (se sienta y manipula el instrumento)...yo les aseguro que no es laminilla media lo que vemos en el medio porque es muy finita como para verla...lo que sí les puedo decir es que se nota, un cambio de...eh...en todo caso se está viendo pero mucho más agrandada de lo que es...se la ve exagerada... (Señala un punto de la imagen)

**Alumno:** ¿Y qué habría ahí?

**Profesor:** ¡la laminilla media! (sigue manipulando el instrumento)

**Alumno:** (siguen observando con sus microscopios)

**Profesor:** yo creo que...la imagen que estamos teniendo ahí requiere de que aportemos nuestro conocimiento o sea, nuestra imaginación pero de todas maneras es bastante evidente que estamos viendo las dos paredes celulares ¿no cierto?

**Alumno:** mjé

**Profesor:** yo terminaría el laboratorio acá porque me parece fantástico...o sea...créanme que lo que están viendo a veces no lo ves con un microscopio electrónico...pero bueno, está bien, a veces a que ser...agradezcámosles a la cámara, a la cebolla que está medio, medio podrida, y que colaboró lo más bien para que la observación sea... ¿se animan a dar un poquito más de aumento con los microscopios de ustedes? A jugar un poquito para ver que...

**Alumno:** si nosotros estamos viendo... (Murmillos en voz alta) ¡Profesor!

*El profesor se dirige hacia un grupo particular, algunos alumnos se levantan, el tono de voz aumenta. Alumnos toman nuevas muestras. 30.20 / 32.50*

**Profesor:** Bueno. Les voy a hacer circular una imagen...no lo tenía previsto pero bueno para que vean esta relación con lo que es el aumento y el poder de resolución...esta foto es de las células de los claveles del aire, nada que ver, hecho con microscopio electrónico está aumentada 18.150 veces, no 400 como están mirando ustedes y entonces ahí sí con claridad van a poder ver ustedes de cada célula, la pared, con la laminilla media (Lo que menciona lo señala en una imagen tamaño similar a A4, luego toma un lápiz para señalar estos puntos y sitúa la imagen en el banco de laboratorio y lo muestra a un grupo particular). Fijense...

*El profesor se detiene en un grupo con la imagen en tamaño A4 mientras el resto de los alumnos continúa observando con sus microscopios. Algunos se desplazan en el salón. Se eleva el tono de voz de los alumnos. El docente se detiene a observar en los microscopios particulares y explica lo que se observa a los integrantes del grupo en cuestión. 33.30 / 36.06*

**Profesor:** antes de hacer circular la foto, se las esquematizo (se dirige al pizarrón y se pone a trabajar en él). En esta foto miren... ¡a ver! Esta foto hay 3 células...estamos mirando una "esquinita" donde confluyen una célula grande y acá en el ángulo quedan otras dos...en el medio acá queda un espacio hueco donde vamos a ver la pared de esta célula larga...la pared de esta otra que pega la vuelta...y esta pared así...este espacio, esta "linita" mínima que van observar acá en el medio es la laminilla media... ¿Sí?

*Luego de la explicación el docente le acerca la foto A4 a un grupo de alumnos. Se eleva el tono de voz. Algunos alumnos se levantan de sus lugares. Otros continúan observando. El docente supervisa algunas observaciones de los grupos. 37.00 / 40.05*

**Profesor:** Quiero hacer en el esquema que hice en el pizarrón una agregado de algo que ya lo dibujamos en la membrana plasmática pero como me han preguntado estamos a tiempo de...entonces... ¿dónde se encuentra la membrana plasmática? Inmediatamente depositada sobre la pared primaria... (Trabaja en el pizarrón) ¿Ven dónde estoy esquematizando? ¿Llegan a ver que estoy dibujando con otro color?

**Alumnos:** sí...

**Profesor:** Ahora...vamos a intentar encontrarla en el microscopio pero... la pared primaria dije yo...y ustedes tienen que aceptarlo y repetirlo cubre uniformemente todo el interior de la célula vegetal...la pared entonces, ¿Aísla a la célula?

**Alumnos:** (murmullos) no...

**Profesor:** no ¿Por qué?

**Alumno:** no porque intercambia...no porque...

**Profesor:** por medio ¿De qué?

**Alumnos:** (murmullos)

**Profesor:** no me digas cualquiera...

**Alumna:** en alguna parte es menos delgada y por ahí...

**Profesor:** ¿Es menos delgada o más delgada?

**Alumna:** es más delgada... (Risas)

**Profesor:** presten atención a esta zona y yo voy a mover el tornillo micrométrico, voy a acercar y a alejar y vamos a ver en algunos lugares desaparece (señala la imagen) entonces...yo dije y me hago cargo...la pared celular recubre todo el interior de la célula la pared primaria ¿No es cierto? Sin demostrar ninguna interrupción...en algunos puntos...esta pared se adelgaza (se dirige al pizarrón) Dibujo eh...laminilla media (entra un docente de la cátedra) el cemento, el pegamento entre una célula y otra, la pared celular que recubre uniformemente todo el interior de la célula...pero en algunos lugares se hace más delgada...

**Alumno:** aparte es porosa ¿O no?

**Profesor:** no es porosa es permeable a algún tipo de sustancias...al agua por ejemplo... ¿Qué esquematice acá? Laminilla media...la pared de una célula...y la pared de la célula de al lado ¿Qué hay dentro del campo de puntuación?

**Alumno:** ¿En dónde?

**Profesor:** perdón en esta zona lo anuncié yo...en esta depresión en esta zona dónde se hace más delgada... (Señala el esquema del pizarrón) se llama...campo de puntuación (risa) habían estudiado hasta la primer carilla entonces ya esto estaba en la segunda eh... ¿Lo habían visto a esto?

**Alumnos:** sí...

**Profesor:** la depresión en la pared primaria se llama campo de puntuación ¿Qué encontramos ahí?

**Alumna:** (comentario muy bajo)

**Profesor:** sí dale...

**Alumna:** las puntuaciones

**Profesor:** no...ahí adentro eso es otra cosa...Si la observamos a este nivel en el corte justo lo que hay son pequeñas comunicaciones

**Alumno:** ¿*plasmodesmo*...?

**Profesor:** Exacto. Que son...no son interrupciones de la pared son agujeros concéntricos...sería la imagen de ver un colador de pasta que es la parte del acero así...y en algunos lugares están concentrados algunos agujeritos... si esto lo viéramos de frente...observaríamos un círculo así más deprimido con algunos agujeritos más pequeños... (Explica mientras trabaja en el pizarrón). Realmente muy pequeños y lo esquematizo para que podamos verlos ¿Sí? Ese pequeño canal se llama entonces...*plasmodesmo*... pausa) Y la membrana plasmática rodea absolutamente a ¿Qué? A la pared primaria como lo esquematizamos ahí...van a ver que la estoy dibujando en blanco...

**Alumno:** (pregunta inaudible)

**Profesor:** la membrana plasmática rodea absolutamente y, se me va a complicar dibujarlo, rodea absolutamente a toda la pared primaria...

**Alumno:** (breve comentario inaudible)

**Profesor:** ¿Cómo? (trabaja en un pizarrón que no está dispuesto de manera frontal a los alumnos)... Perdón eh (sigue trabajando en el pizarrón)...ven como la célula la dibuje en blanco, no sé si llegan a verlo la esquematice en blanco si llegan a ver que la membrana plasmática que es la estructura blanca rodea a toda la pared primaria

**Alumno:** ¿O sea que el *plasmodesmo* no está solo en las paredes sino en la membrana?

**Profesor:** claro pero yo le hago una pregunta del lado acá de la derecha hay una célula que tiene la pared adelgazada del lado de acá hay otra célula que a su vez tiene la pared adelgazada por ahí se comunican... ¿Cómo se pusieron de acuerdo para tener el campo de puntuación de ese lado?

**Alumno:** (breve comentario inaudible)

**Profesor:** está ¿oyeron?

**Alumno:** ¡No! ¿Cómo dijo?

**Profesor:** que inicialmente estas dos células eran una. Se dividieron y en algunas zonas donde quedaron en mayor cantidad de contacto lo que suele ocurrir, que ahora para dibujar lo voy a tener que rehacer, que haya cordones citoplasmáticos que atraviesen de una célula a la otra por medio del *plasmodesmo*. Dándole así individualidad a cada célula pero una continuidad citoplasmática, están conectadas. Me aguantan que acá voy a borrar un poco así puedo dibujar. Voy a exagerar entonces... (Pausa mientras trabaja en el pizarrón). Pueden existir cordones citoplasmáticos que atraviesan de una célula hacia la otra en ese caso se llaman ¿Cómo? Lo tienen ahí...

**Alumno:** *Desmotúbulo*

**Profesor:** *Desmotúbulo*...muy bien. Esto nos está indicando que una vez que dos células se dividieron la formación de la pared que la produce la misma célula que es quien se agrega a esta pared la produce después de la división celular. Es muy útil a este punto que esquematizen porque es un modo más de reafirmar la información que estamos observando con la vista ¿no? Van a aparecer los pajaritos nuevamente pero vamos a prender... (Dice esto último a la vez que enciende el proyector, la frase se refiere a la imagen que proyecta el aparato proyector cuando se reinicia). (El docente también "cuelga" una lámina en un clavo sobre el pizarrón)

**Alumnos:** (murmullos en voz baja y luego va subiendo el tono)

**Profesor:** Si hiciéramos un esquema de cómo se observaría al microscopio electrónico tendríamos estas estructuras (en referencia al esquema de la lámina sobre el pizarrón). La pared primaria, la laminilla media, la pared primaria de la otra célula, en azul estaría esquematizada la membrana plasmática el *plasmalema* está escrito ahí...y un cordón citoplasmático llamado *desmotúbulo*. Visto de frente sería así. Los puntitos rojos son la pared primaria, la azul la membrana plasmática, citoplasma y un cordón de *desmotúbulo* repito ¿Les aclara un poco? Yo por ahí esto no lo esquematizaría porque también lo tienen en la guía pero como vamos arremándonos, aproximándonos a la estructura de la célula vegetal viene bien...

**Alumna:** (pregunta en voz baja)

**Profesor:** membrana plasmática pusimos ahí...

**Alumno:** ¿Cuál es *desmotúbulo*?

**Profesor:** ahí en retículo endoplasmático en la conexión intercelular. Está circulando esa foto que les había dado...

**Alumna:** ¡acá! (le extiende la foto)

**Profesor:** ¿alguien no vio la foto? (extiende la foto a otro alumno)

*El docente se traslada hacia la parte del salón donde está su proyector y se ocupa de observar una foto de una lámina. Deja a los alumnos que se auto-organicen la actividad. Algunos charlan entre sí. Otros continúan copiando el esquema de la lámina. 53.00 / 55.03*

**Profesor:** Bueno. Hasta acá entonces observamos células vegetales que solamente tienen pared primaria...es bastante intuitiva la idea de que si hay células que tienen pared primaria luego habrá algunas células que tienen...pared secundaria, muy bien. A veces la lógica ayuda...a veces nos hace trampa pero bueno...eh...en algunos casos depende del tejido que están formando también por sobre la pared primaria de la célula vegetal se comienza a depositar pared secundaria...

**Alumno:** (comentario breve inaudible)

**Profesor:** cómo dije, la pared primaria cubre totalmente el interior de la célula vegetal, mientras que la pared secundaria no se deposita por toda la célula ¿En qué lugares no se deposita? (señala el pizarrón)

**Alumnos:** murmullos

**Profesor:** sobre los campos de puntuación...por lo tanto, entonces, en aquellas paredes que se deposita pared secundaria...eh...sobre los campos de puntuación no hay pared y no la cubre continuamente...eh...las células que depositan pared secundaria cuando termina el depósito de pared...la célula queda prácticamente aislada del...del ambiente, de su ambiente celular y muere...motivo por el cual cuando uno va a observar pared secundaria generalmente, células con pared secundaria generalmente las encuentra muertas... ¿Sí?...eh...antes de pasar a la observación...sobre este lado voy a esquematizar cómo es el depósito de pared secundaria...(menciona esto último a la vez que prepara el pizarrón borrando lo anterior, y disponiéndose a trabajar nuevamente en él). Entonces como dijimos en la zona del campo de puntuación no se deposita pared secundaria...a pared secundaria se deposita formando capas en este sentido ¿Dónde queda la membrana plasmática...? Siempre contra el citoplasma, porque la membrana plasmática es el límite vivo de la célula. Se pueden depositar más capas...hasta tres capas ¿No es cierto? ¿Qué ocurre con la membrana plasmática mientras la célula está viva...?

**Alumno:** lo sigue dejando adentro...

**Profesor:** exactamente, siempre es el límite del citoplasma. Generalmente cuando se termina de depositar la pared secundaria la célula queda aislada y muere y... ahí si desaparecen todos los componentes citoplasmáticos...o sea, membrana, núcleo... Sí...

**Alumno:** eh...cuando se logra o sea la membrana plasmática no está más porque

**Profesor:** al final cuando se murió es tejido muerto es una célula muerta no hay más membrana no hay más núcleo no hay más citoplasma...

**Alumno:** Cómo... ¿Cómo se aísla?

**Profesor:** esto es una exageración tal (señala el esquema del pizarrón) que... para poder esquematizarla que...cuesta entenderlo, ahora cuando veas las células que vamos a ver que se llaman *esclereidas*, como en realidad...eh... la vuelve impermeable...porque esto que estoy dibujando acá con este ancho lo vas a ver cómo apenas un hilito...

**Alumno:** o sea entonces cuando la célula va a morir se impermeabiliza y se aísla...

**Profesor:** No. No es que se va a morir, la célula deposita pared secundaria como consecuencia de este proceso muere, cumple funciones dentro del tejido aún muertas...como ustedes saben, en la parte leñosa de un árbol la mayor parte está muerta, en el tronco de un árbol...

**Alumno:** lo usan de sostén

**Profesor:** de sostén, de protección... (Luego, sostiene un elemento con su mano y lo muestra como preguntando de qué se trata lo que sostiene)

**Alumno:** una pera

**Profesor:** una pera. Un fruto ¿Qué nivel de organización alcanzará?

**Alumnos:** (murmullos)

**Profesor:** Órgano. Contiene a las semillas, las semillas sí, si queremos podemos entenderla como un organismo. ¿Sí? Pero bueno. El fruto como órgano tiene distintos tejidos. La epidermis y adentro un parénquima, son tejidos carnosos...

**Alumnos:** son distintas las células...



**Profesor:** claro y vamos a encontrar distintos tipos de tejidos dentro de todo el parénquima este interno...hay haces vasculares a veces los ven cuando se forman esas fibrillas largas que son ejes de conducción ¿Cómo se hace el preparado? Se raspa levemente una muy pequeña cantidad se lo coloca en el portaobjetos y directamente se coloca el cubre...con el jugo que tienen las células alcanza para realizar la observación ¿Sí? Traten de limpiarlo porque vieron...

*El docente prepara su muestra. Algunos alumnos se desplazan por el salón de clase hacia donde está el elemento. Se eleva el tono de voz. El docente prepara y comienza a proyectar su observación. 2.12 / 4.53*

**Profesor:** Una primer imagen que podemos llegar a observar es...

**Alumno:** "manchas"

**Profesor:** "manchas" exactamente. (Señalando lo que va diciendo con las manos en el telón que proyecta la imagen). Muy bueno. Hay todo una zona que no nos interesa pero vamos a empezar a ver unos puntos negros ¿sí? Aislados...tratemos de llevar el aumento, el mayor aumento a donde encontremos poquitos de estos... (Señala el telón) acá que hay dos, no acá que hay un grupo grande... (Pausa) ¿Ven? Acá hay un grupo muy grande y no nos va a permitir observar (señala con el dedo) eso es agua o...

**Alumno:** ¿Cómo distinguís si es agua?

**Profesor:** por la forma, mirá...esta grandota seguro que es agua... esa que puse en el medio probablemente

**Alumno:** ¿Es agua?

**Profesor:** será agua... ahí por ejemplo puse dos células con pared secundaria...

**Alumno:** ¿Qué es eso?

**Profesor:** Y hay agua y hay aire en realidad son gotas de aire que quedan encerradas por una..."linita de agua". Ahí tenemos dos células como las que tenemos que observar (señala el telón con la imagen proyectada a partir del microscopio). (Luego se levanta y "cuelga" en el mismo clavo otra lámina- donde está la lámina utilizada hasta el momento-). Tienen inicialmente un esquema de cómo es el tejido dentro del fruto, ahora cuando lleguen a tener una imagen más o menos así o algo parecido vamos a esquematizar en el pizarrón

*Los alumnos trabajan en grupos tratando de realizar la observación que realizó el docente. El docente prepara el pizarrón borrando lo que estaba escrito en él. 8.30 / 9.30*

**Profesor:** ¿Vamos a esquematizar una célula con pared secundaria? ¿Qué estructura entonces siempre conviene comenzar esquematizando?

**Alumno:** la laminilla...

**Profesor:** la laminilla media ¿sí? ¿Llegamos hasta acá? ¿Estamos? (el docente realiza la figura en el pizarrón) ¿Qué estructura se deposita cubriendo todo el interior de la célula?

**Alumno:** (varias a la vez) pared primaria.

**Profesor:** pared primaria. Inmediatamente después de la laminilla media tenemos pared primaria (esquematiza y se expresa verbalmente). La pared primaria en algunos lugares muestra adelgazamiento, ya dijimos que se llaman ¿cómo...? (sigue esquematizando)

**Alumna:** campos de puntuación.

**Profesor:** (sigue esquematizando). Entonces este espesor que va desde la *membrana plasmática* hasta la *laminilla media* se llama *pared primaria*. Estas depresiones en la pared primaria y fíjense que son depresiones que llega a haber...no se interrumpe completamente la pared en su espesor ¿ven como las esquematicé? Que no llegan a la laminilla media. Son depresiones en la pared primaria, se llaman *campos de puntuación*. ¿Qué dijimos entonces...? Que cuando se va a depositar pared secundaria se deposita por sobre la pared primaria...y ¿Cubre toda la célula...?

**Alumna:** no...

**Profesor:** No. ¿Dónde no se deposita?

**Alumnos:** en los campos de puntuación

**Profesor:** donde están los campos de puntuación. Entonces, se puede ir depositando capas de pared primaria, mas o menos así (sigue esquematizando) voy a hacer un artificio para... (Mientras cambia de color de tiza)

**Alumno:** pared secundaria

**Profesor:** ¡gracias...! Pared secundaria... (Sigue esquematizando) Bueno. Entonces se va a depositar en la pared primaria pero no sobre los campos de puntuación pared secundaria.

Inicialmente mientras la célula esté viva va a haber membrana plasmática y a ver, no la quiero esquematizar..., dónde díganme, ¿Dónde va a estar ubicada la...?

**Alumno:** del lado de adentro (señala el esquema en el pizarrón)

**Profesor:** del lado de adentro, muy bien. Eso es inobjetable ¿Sí?

**Alumno:** murmullo

**Profesor:** depositamos una segunda capa de... (Va a buscar una nueva tiza), una segunda capa de pared secundaria (sigue esquematizando) mientras se sigue depositando pared la célula está totalmente viva, es la célula la que produce la pared... todavía en esta célula que estaría viva (señala el esquema del pizarrón) tendríamos membrana plasmática rodeando todo el interior de la célula...y por último (sigue esquematizando)

**Alumno:** (breve pregunta inaudible)

**Profesor:** eh...la pared secundaria puede llegar a tener 3 capas (respondiendo al interrogante). Todo este espesor (señalando con la tiza en el esquema y volviendo a su explicación) es la pared...secundaria... (Termina de esquematizar). Hay algo aunque contándolo así parezca simple...a la célula que le toca transformarse en *esclereida* a su vez le toca morir... ¿sí? Esa célula se muere y a pesar que es idéntica a la célula que tiene al lado de alguna manera tiene información que la lleva a la muerte...la muerte de esa célula es la que permite la subsistencia del resto del tejido o del organismo y...biológicamente es algo muy raro de explicar porque por más que si uno ve la finalidad de la subsistencia del organismo...este...pueda aparecer este...lógico...lo raro es entender que a nivel individual haya grupo que tenga que morir y aparentemente que estén dispuestas a hacerlo digamos, si me permiten la visión...vista desde la opinión del hombre...a quién le gustaría decir este...tengo que...quien tomaría la decisión...no es toma de decisión pero sí está la información en esa célula que la va a llevar a un proceso que termina con su muerte...todas las células en algún momento van a morir...todos vamos a morir pero esto es mucho antes de lo que muere el resto del tejido...y no es el único caso en las plantas y en los animales que la célula dentro de lo que es el desarrollo de órganos deben morir para poder seguir formando estructuras...¿Están observando algo parecido a esto? (los alumnos continúan la observación mientras el profesor expone esta información)

**Alumno:** murmullo

**Profesor:** Sí...

**Alumno:** ¿En los animales también pasa lo mismo?

**Profesor:** por ejemplo en la organogénesis, inicialmente en la mano del embrión es todo una masa de célula...y para que se forme esto (muestra su mano abierta) tienen que morir las células que están...y después en un montón de otros procesos que tienen que ver este...eh...ya no con la diferenciación de órganos y tejidos sino con lo que es la vida y la salud hay células que tienen información para morir y cuando no se mueren estamos en problemas bastante graves...

**Alumno:** (silencio)

**Profesor:** Muy buena estrategia aludir al tema este y se quedaron todos en el molde... "a ver si me toca a mí..."

**Alumno:** murmullo

**Profesor:** "yo esquematizo la célula calladito a ver si me toca" (risas)

**Alumno:** Profe ¿Los glóbulos rojos tienen una muerte programa así?

**Profesor:** si...de alguna manera tienen una vida útil corta no sé como es la muerte final de los glóbulos rojos pero...en muchos casos hay muerte celular programada ¿No es cierto?

**Alumno:** (murmillos)

**Profesor:** (sentándose en su lugar de trabajo con el microscopio) Está esta imagen a ver si logramos algo mejor porque acá hay algo...ah... (Levantándose de la silla) ¿Quién me pregunta por ahí (señalando un grupo) te acordás que me preguntabas cómo era que la célula queda aislada? ¿Vos ves en esta imagen que la conexión es ese hilito que queda ahí? (señalando la imagen proyectada)

**Alumno:** ¿Qué cosa?

**Profesor:** La conexión es un hilito muy finito (se acerca al telón de proyección y señala nuevamente) que queda ahí en el medio...la célula está prácticamente aislada del... (Continúa manipulando el microscopio) ¿Cómo se llama entonces ese hilito de conexión que quedó ahí?

**Alumno:** (murmillos) *plasmodesmo* es el otro ¿eh?

**Profesor:** a ver...el *plasmodesmo* era el cordón del retículo endoplasmático que atraviesa dos células. El *campo de puntuación* era la depresión que hay en la pared primaria. ¿Cómo se llaman...?

**Alumno:** *Desmotúbulo*.

**Profesor:** No. Ya dijimos que era.

**Alumno:** ¿No es lo que une los campos de puntuación?

**Profesor:** pero a ver, fíjense, búsquenlo. Yo sé que no lo leyeron porque si no me lo hubiesen dicho... ¿Cómo se llama?

**Alumno:** ¿*esclereida*?

**Profesor:** Tampoco. *Esclereida* es la célula.

**Alumno:** ¿Citoplasma cual es?

**Alumno:** *puntidura*

**Profesor:** *puntidura* ¡muy bien! Entonces acá esquematizamos una *puntidura simple* en este caso es una *puntidura ramificada*.

**Alumnos:** (murmullo)

**Profesor:** (trabajando en el pizarrón). Esa es una *puntidura simple* y esa es una *puntidura ramificada*.

**Profesor:** (sentado en su lugar de manipulación del microscopio) Miren que “*esclerideota*” que encontré ahí... ¿La ven?

**Alumno:** ¿Qué?

**Profesor:** es muy probable por el tamaño que no haya completado el estado del depósito de pared secundaria (señala de cerca la imagen que proyecta) porque acá fíjense que el *lumen*, el espacio que queda en el centro, es demasiado grande todavía. Cuando está muerta queda casi un puntito. Está depositando pared secundaria...hemos tenido un día de suerte porque normalmente estas cosas así no se ven...Miren...la microscopía es un tema que hay que trabajar muchísimo, muchísimo, muchísimo para obtener alguna imagen que valga la pena y a veces factores que no manejas están ahí jugando...Bueno. Suerte...pero la verdad que la pared secundaria se ve muy bien, y una imagen así generalmente... aparte que está aislada... es enorme. Presten atención a esto, a medida que voy cambiando el microscopio va proyectando una imagen plana de algo tridimensional...yo lo que voy a hacer corriendo el foco hacia arriba y van a ir apareciendo y desapareciendo algunas estructuras... (Esta explicación la realizó moviendo una carpeta como si fuera un plano horizontal) A medida que bajamos ¿Por qué desapareció el lumen?

**Alumno:** quedó arriba o abajo

**Profesor:** Acá en este punto estamos exactamente en la mitad de la célula, la composición de la imagen que nos hace el haz de luz que atraviesa por ahí y pasa por acá la cámara...y el proyector nos hacen ver como si estuviéramos cortando la célula exactamente por la mitad...voy a ir subiendo...despacio a un plano superior... ¿Y ahí como estamos viendo la *puntidura*? De frente...ya no vemos más el corte transversal... ¿La ven? Esos puntitos...y ahí ya dejamos de ver la célula porque ya subimos un montón... (Estas últimas frases están acompañadas de una manipulación del microscopio) ¿Vamos a bajar? Nos vamos acercando...llegamos a la superficie de la célula y empezamos a ver las primeras *puntaduras* desde arriba...entienden que la célula es tridimensional y que nosotros estamos viendo una imagen plana... un corte...ven ahí... ahí ya vemos una desde arriba y ya se empiezan a ver las *puntaduras* de costado...vemos todo el *lumen* y ahí es donde vemos la *puntadura* de costado...seguimos desenfocando porque bajamos y ya se ve horrible... (Pausa de 1 minuto) ¿Ustedes se dan cuenta que nunca más van a comer una pera de la misma manera que estaban comiendo antes?

**Alumno:** nos olvidamos...

**Profesor:** porque hasta a veces ahora la mordían y sentían algo tipo arenoso...y ¿Qué pensaban que era? (dirigiéndose al lugar donde extrae las muestras para realizar las observaciones)

**Alumno:** *plasmodesmo*...

**Alumnos:** (risas)

**Profesor:** nada... los *plasmodesmos* antes no... y ahora ¿Qué saben que están mordiendo?...

**Alumnos:** (murmullos)

**Profesor:** *esclereidas*...células con pared secundaria...es más lo que sentimos granuloso no es la célula sino los grupos de células el tejido de esas células se llama *esclerénquima*. (Habla mientras prepara su muestra)

**Alumno:** es ¿Qué?

**Profesor:** cuando le cuenten a la suegra todas estas cosas...

**Alumno:** ¿A quién?

**Alumnos:** ¡a la suegra! (risas y comentarios)

**Profesor:** les presta la llave del auto, van a ver...

**Alumno:** (murmullos)

**Profesor:** bueno, está bien...fue un chiste tonto... (Pausa de 1 minuto, mientras continua preparando) bueno, vamos a seguir ahora observando célula vegetal...vamos a empezar a observar algunos componentes de la célula, vamos a ver algunos de los *plastidios*... ¿Y qué *plastidios* se imaginan que...? Es muy difícil no perder la atención si te cae un chorro de aire helado (mira hacia el techo)...claro. ¿Qué se imaginan que podemos llegar a encontrar en un tejido, en células de un tejido en un órgano o un fruto como el pimiento? (muestra un pimiento)

**Alumno:** murmullos.

**Profesor:** ¿Qué *plastidios* podemos llegar a encontrar?

**Alumno:** los *cromo*...

**Profesor:** *plastidios* que confieren color...por lo tanto son los *cromoplastos*. Si el pimiento estaba verde ¿que *plastidio* hubiesen esperado encontrar?

**Alumnos:** *cloroplastos*...

**Profesor:** *cloroplasto*. ¿Ya estudiaron algo de *plastidios*? Es ese cuadrito que tienen en la página...los *plastidios* pueden interconvertirse y de hecho que, en muchos casos, este pimiento era verde, tenía *cloroplastos* y se van transformando en *cromoplastos*. ¿Cómo vamos a hacer la observación? Tenemos que hacer un corte eh...transversal al tejido, muy, muy finito...muy, muy finito, ya cuesta porque tiene esta cutícula gruesa que es muy dura ¿Sí? Y...ya aprendimos...espero que hayamos aprendido...que se necesita muy, muy poca cantidad de tejido para observar células...las células miden *micras*... 10, 15 *micras* o sea que ustedes con una cantidad muy, muy menor estamos en condiciones de formar un preparado que tenga suficiente cantidad de células...

*El docente luego de decir eso se focaliza en realizar el preparado en el mismo lugar donde realizó los anteriores. Los alumnos sin que el docente les imparta alguna consigna y luego de unos instantes se levantan y se dirigen hacia el lugar mencionado. El volumen de los murmullos se eleva paulatinamente. El docente se ubica luego en su lugar en donde está su microscopio y su proyector. Se producen micro-diálogos con algunos alumnos o grupos particulares. 28.33 / 33.40*

**Profesor:** ¿Estamos viendo una imagen parecida a la de...?

**Alumno:** ¡sí!

**Profesor:** ¿Sí? Buenísimo. Vamos a intentar ahora en una zona donde haya menos célula buscar un aumento mayor (simultáneamente a estas palabras comienza a trabajar con su microscopio).

**Alumnos:** (muchos murmullos y elevado volumen de voz)

**Profesor:** (luego de una pausa de 1.30). A ver. ¿Prestamos atención? A ver. No es un preparado fácil de realizar. Y a su vez, en sí misma no es una observación que nos de mucha satisfacción...porque las estructuras que queremos observar son muy, muy pequeñas...

*Todavía varios alumnos están preparando sus preparados. Murmullos generales. El docente realiza un preparado para un alumno. 36.40 / 38.48*

**Profesor:** mientras algunos seguimos observando...vamos esquematizando en el pizarrón, vamos esquematizando en el pizarrón...sí, por favor...entonces cuando vamos a esquematizar una célula vegetal ¿por qué tipo de estructura nos conviene empezar?

**Alumno:** ¡*laminilla media*!

**Profesor:** la *laminilla media*... (Esquematiza en el pizarrón). En toda célula vegetal ¿Qué estructuras vamos a encontrar invariablemente...?

**Alumno:** la pared primaria...

**Profesor:** la *laminilla media* es la pared primaria que la recubre continuamente pero en algunos lugares presenta pequeñas depresiones. En estas células tenemos, tienen una característica particular que el recubrimiento es muy jugoso... ¿dónde está el agua dentro de la célula básicamente?

**Alumno:** en la vacuola

**Profesor:** en una gran vacuola, no la vemos a la vacuola porque es agua en una membrana transparente

**Alumno:** en las otras también hay vacuola...

**Profesor:** en las otras sí, sí, sí, en la cebolla sí, se acuerdan que hablamos de...pero el núcleo que lo dibujé acá con los *plastidios* no está así acostado a los *plastidios* también si observan la imagen que logramos acá arriba (se dirige hacia la imagen proyectada del microscopio) estos pequeños puntos esféricos son los *cromoplastos*... obviamente

**Alumnos:** (murmullos y comentarios simultáneos en elevado tono de voz)

**Profesor:** (elevando la voz) ¡Vamos a ubicarnos en esta célula entonces! (al tiempo que trabaja en el pizarrón) *Laminilla media...pared primaria...acá vemos que está ubicada la membrana plasmática... hay una gran vacuola central y la membrana que rodea la vacuola ¿Cómo se llama?*

**Alumnos:** (murmullos)

**Profesor:** se llama como no sabemos cómo se llama...

**Alumna:** *tonoplasto*

**Profesor:** *tonoplasto*. Muy bien. Y estos *plastidios* que logramos observar con muchísima dificultad ¿Cómo se llaman?

**Alumnos:** *cromoplastos*

**Profesor:** sin dudas que en estas imágenes no logramos verlos pero estas células también tienen un núcleo (dice esto, simultáneamente al trabajo que realiza en el pizarrón), en base a este esquema y a aquella imagen traten por favor de buscar en los microscopios este tipo de estructura.

*Los alumnos (en grupos) realizan la búsqueda con sus microscopios. El docente se dirige hacia su microscopio y trabaja en su búsqueda. 43.11 / 48.22*

**Profesor:** Voy a recorrer los... No. Lo que estaba intentando observar es un tipo de corte que nos permite ver la mitad de la laminilla media en el pimiento pero se ve mucho peor que lo que vimos en cebolla que supuestamente no se podía ver...

**Alumno:** ¿No se puede ver?

**Profesor:** y...acá no se puede ver porque estas células tienen esa forma toda rara así es...son las células, la epidermis interna del pimiento vieron que es (trata de explicar gesticulando) se acuerdan al haber cortado pimiento que es todo como ondulado...

**Alumno:** sí.

**Profesor:** bueno entonces...mejor vean los pajaritos... (Dice y apaga el proyector. La frase hace alusión a la imagen que aparece cuando se apaga)

*El docente "cuelga" una lámina en el pizarrón y luego se detiene en varios de los grupos y observa lo que están viendo. Se producen diálogos entre pequeños grupos. Luego vuelve a encender el proyector y vuelve a trabajar con su microscopio. Los alumnos continúan con su tarea. 49.00 / 52.28*

**Profesor:** (señalando la imagen proyectada por su microscopio). ¿Ahí llegan a ver algún cloroplasto? Generalmente alineados sobre las paredes de las células... ¿Por qué están contra las paredes?

**Alumno:** ¡por la vacuola!

**Profesor:** por la gran vacuola central que empuja los *plastidios* hacia..., todo el contenido citoplasmático hasta el borde...

**Alumno:** (levanta la mano en señal al profesor demandando que se acerque a su microscopio para observar)

**Profesor:** bueno *plastidios*...en este caso son *cloroplastos*... (El docente termina la frase y se dirige hacia el alumno que levantó la mano)

*El docente luego responder esa demanda puntual comienza nuevamente a recorrer los demás grupos respondiendo y comentando de manera particular. 53.00 / 54.56*

**Profesor:** Bueno. Entonces, con esta observación en realidad tenía previsto realizar tres observaciones más pero creo que fue fructífero...también sé que no teníamos el nivel de conocimiento necesario porque faltaban algunas cositas ¿Sí? Tal vez se hubiese agilizado más la cosa...pero no importa...aprovechamos el tiempo...creo que aprendimos ¿Sí? La recomendación de estudiar y leer lo que...el contenido de la guía para la clase sigue estando presente...eh...hoy es el último día que nos acompaña Martín...-

## Unidad Didáctica Completa: Introducción al pensamiento kantiano

CLASE 1

MATERIA: FILOSOFIA

FACULTAD: FACULTAD DE PSICOLOGIA.

DOCENTE: GERARDO BOTTERI

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2009.

TEMA: EL PENSAMIENTO KANTIANO

**Profesor:** el tema que tenemos que ver es, esta clase y la que viene es el texto que tienen en el cuadernillos de Kant... Probablemente en los teóricos no empezaron a dar Kant...

**Alumnos:** (varios comentarios al mismo tiempo)

**Profesor:** ¿Hume? Hume no...lo van a ver en el teórico. ¿Todavía tampoco lo vieron a Hume en el teórico?

**Alumno:** Sí.

**Profesor:** ¿si o no? ¿Seguro?

**Alumna:** si

**Profesor:** ¿Si? O sea necesitamos en principio para dar Kant haber leído previamente...chicos... ¿me escuchan? (en respuesta al murmullo existente)

**Alumnos:** murmullos

**Profesor:** a ver chicos...previamente Hume que Kant...por lo menos una idea básica del pensamiento de estos dos filósofos...después en el teórico ustedes van a ver...eh...con un poquito más de detalle a Kant...eh...Kant vivió en el siglo XVIII, que es el siglo de la Ilustración, Kant nace en 1724 y muere en 1804, una vida relativamente larga para la época...eh...el pensamiento de Kant es central para la filosofía... un momento filosófico maduro inaugura lo que será el idealismo alemán que después tiene su culminación con Hegel ¿si?... Kant está en una situación intermedia podríamos decir que es una síntesis del racionalismo y el empirismo y por eso les decía que es importante que hallamos visto previamente a Descartes que es el representante del racionalismo y a Hume que es el representante del empirismo...eh...la obra central de Kant...Kant es un pensador podríamos decir universal de los últimos que ha habido...en el sentido de que tenía conocimientos de distintos ámbitos...no solamente de la filosofía sino también de la física y de otros aspectos... lo mismo que otros pensadores como Descartes...Descartes... también hemos visto que Descartes es un científico, tiene escrito libros sobre medicina y sobre Física y lo mismo Kant... su libro más importante es "*La crítica de la razón pura*" ¿si? La crítica de la razón pura tiene dos ediciones por eso van a ver en la Introducción que tienen ustedes...tienen intercalado... eh...algunas diferencias que hay entre una edición y la siguiente que son relativamente próximas. Es una obra...eh...que escribe Kant...Kant tenía cincuenta, o cincuenta y pico de años más o menos... o sea, ya es un hombre maduro podríamos decir es una obra tardía...más que la de, más que lo que se da en otros filósofos...Dicen que la edad de madurez es 40 años, en Kant se demoró un poco más ¿no?...a los cincuenta. Eh... Kant es una persona algo distinta de lo que vimos con Descartes...nosotros hicimos algún comentario respecto de la vida y la biografía de Descartes...Descartes es un hombre de mundo un hombre que ha vivido mucho que ha conocido muchos lugares diferentes ¿si?... Kant no. Kant nació en Königsberg en Prusia...en la Prusia oriental...y toda su vida eh...transcurrió en su pueblo natal. No salió prácticamente nunca de ahí. Es un hombre solitario que bueno...vivió solo, con amigos. No tenía familia, prácticamente estaba solo. Y aparte era bastante excéntrico ¿si? Se cuentan algunas anécdotas no sé hasta qué punto son todas ciertas pero... hay biografías de los últimos días de Kant...hay un libro de Thomas de Quincey sobre los últimos días de Kant...que supuestamente toma elementos de la biografía de la vida de Kant...dicen que por ejemplo él creía que las medias que se ajustaban a la pierna le cortaban la circulación y le afectaban la salud... le afectaban la salud...entonces había diseñado todo un sistema de hilos y poleas que manejaba desde el bolsillo...tenía atada la media ahí...y tenía una polea entonces levantaba la polea para levantar la media...

**Alumnos:** (risas) ¡bueeno!...

**Profesor:** después como se levanta mucho de noche para ir al baño había tirado una "soguita" que iba del pie de la cama al baño entonces después a la noche iba llevándose por la sogá hasta el baño...

**Alumnos:** (murmullos)

**Profesor:** para dormir también parece que tenía algunas ceremonias particulares... ya en la cama giraba...con la sábana...y se envolvía en la sábana... hasta que se hacía una especie de cobertura...o sea que tenía varias excentricidades... también se cuenta que se concentraba tanto en la lectura que alguna vez, como normalmente leía alumbrándose con velas...leyendo de noche...se había encendido no sé si la cabeza o el gorro que tenía puesto, porque estaban abrigados porque hacía frío y se le había prendido fuego el gorro y no se daba cuenta y casi se prende fuego...

**Alumnos:** (murmullos)

**Profesor:** así que parece que un amigo dispuso todo de otro modo para evitar que corriera esos riesgos, de todos modos era un hombre que tenía ciertas relaciones sociales, recibía amistades en su casa, para conversar y estaba informado respecto de todas las cosas de su tiempo... ¿sí? Recibía información, recibía diarios y demás ¿sí? Era una persona muy informada... eh... Bueno entonces...tendríamos que empezar con el libro de... eh...con la lectura de la Introducción...Kant en un momento dice que la lectura de Hume toda la relación que hay del pensamiento de Kant con el empirismo y el racionalismo, Kant originariamente proviene del racionalismo, o sea, su pensamiento temprano es más bien racionalista y él dice que la lectura de Hume lo despertó de su "sueño dogmático" ¿sí? Por dogmatismo está haciendo referencia al racionalismo, en tiempo de Kant... eh... el camino que había seguido el razonamiento, el racionalismo había llevado a eso...a la idea de dogmatismo. La idea que hay que entender de dogmatismo es la del pensamiento que procede por deducción y a partir de axiomas nosotros por ahí cuando hablamos de dogmatismo pensamos más en la religión, decimos que son dogmáticas...no sería exactamente eso, ¿no? La religión aceptan verdades reveladas el dogmatismo al que se hace referencia acá en relación al racionalismo es eso...la idea del pensamiento que procede por axiomas...ese es la esencia de la razón pura... que Kant va a criticar... o sea un pensamiento que procede a partir de axiomas...la idea que está al principio a partir de Descartes... que si tenemos una serie de ideas simples que son verdades claras y distintas podemos deducir todos los conocimientos a partir de eso, quizás por deducción, con el solo uso de la razón. Sin recurrir a la experiencia. Eso es lo que principalmente aparece en la *Crítica a la razón pura*. De todos modos Kant no es empirista. O sea incorpora elementos del racionalismo y elementos del empirismo. El empirismo ¿cuál es la posición del empirismo?

**Alumna:** y...la experiencia...

**Profesor:** son teorías del conocimiento ¿no? O sea la de Descartes, la del racionalismo irían en ese sentido que el conocimiento lo podemos adquirir por la fuerza de la razón. ¿Sí? Por deducción. En el empirismo ¿cómo sería la adquisición del conocimiento?

**Alumno:** por la experiencia.

**Profesor:** por la experiencia ¿sí? Por la experiencia. Y no por la razón. Del empirismo proviene esa idea de que el ser humano cuando nace es una tábula rasa, que a veces, se le atribuye a Aristóteles pero en realidad es un decir del empirismo. Lo que pasa es que la idea de tábula rasa proviene de la antigüedad clásica, la tábula rasa era lo que se usaba antiguamente para escribir o sea era una tábula de madera sobre la que se ponía una película delgada de cera y eso funcionaba como si fuera un papel de escritura o sea con una punta se podía dibujar o escribir sobre la cera. Esa era la tábula rasa. Es como una hoja en blanco. La idea del empirismo es que nosotros somos una hoja en blanco que recibimos estímulos desde afuera y desde ahí empezamos a tener ideas, pensamiento, conciencia ¿sí? ¿Qué diferencia vemos en Descartes básicamente con eso? en relación a la tábula rasa. ¿Qué diría Descartes? ¿Que nosotros somos una tábula rasa? No. En principio ¿por qué? ¿Qué hay anterior?

**Alumna:** murmullos. Conocimientos innatos.

**Profesor:** conocimientos innatos, ideas innatas. O sea, hay cosas que sabemos desde siempre. Son innatas. ¿Y qué diría el empirismo acerca de las ideas innatas de Descartes?

**Alumnos:** (silencio)

**Profesor:** ¿hay ideas innatas para el empirismo?

**Alumno:** no.

**Profesor:** ¡no! O sea mentalmente todo lo que tenemos lo adquirimos a partir del contacto con la experiencia.... Eh... aparece en el prólogo de la *Crítica de la razón pura* que de paso acá se las traje para que la vean (muestra un libro) porque por ahí ustedes siempre están en contacto con las fotocopias y no tienen nociones de la obra de las cuales está sacada la fotocopia ¿sí? O sea lo que ustedes tienen es esto son poquitas hojitas (muestra una serie de fotocopias) de este libro (muestra el libro). La *Crítica de la razón pura* es un libro extenso y además difícil. Es un libro muy técnico. Es difícil de leer. No es un libro sencillo ¿sí? Eh... decía que el prólogo, en el prólogo...

Kant dice que lo que él produce en el pensamiento es una revolución copernicana, una revolución copernicana. ¿Qué es la revolución copernicana?

**Profesor ayudante:** Disculpá. Antes de exactamente esa cuestión habría que decir que el realismo, que el empirismo y el racionalismo eh...tienen un fundamento en común que es que son realistas ahora va a venir la parte de la revolución copernicana.

**Profesor:** claro porque se inicia el idealismo. Son realistas por eso hay como algo en común entre el empirismo y el racionalismo ¿sí? Que es lo que Kant revoluciona. Por eso les preguntaba para que viéramos esa idea ¿Cuál es la idea, acá Kant hace una analogía, razonamiento por analogía?

**Alumna:** como que cambio la ubicación del mundo...

**Profesor:** claro... en la astronomía... (Prepara la pizarra central y se dispone a trabajar en él) Descartes produce una revolución en la concepción o sea la concepción del cosmos hasta Copérnico es geocéntrica la Tierra acá y el sol orbitando alrededor de la Tierra ¿sí? Copérnico ¿Qué hace...? Invierte el orden...ese sería el sentido de una revolución, una revolución cambia completamente las cosas. Que hace pone el Sol acá y la Tierra en órbita (sigue trabajando y esquematizando sus palabras en el pizarrón de frente a los alumnos) Bueno. Kant dice que él hace lo mismo con el pensamiento ¿no? En alusión a lo que decía de que el empirismo y el racionalismo son realistas Kant dice que tanto el empirismo como el racionalismo el objeto es el centro y el sujeto orbita alrededor del objeto ¿no?

**Profesor ayudante:** como que el objeto determina el conocimiento del sujeto...

**Profesor:** claro. Se acuerdan lo que habíamos dicho de Descartes con relación a la realidad objetiva como que en Descartes el pensamiento tiene realidad formal tanto pensamiento pero el contenido del pensamiento lo tiene desde los objetos. Esa es la realidad objetiva. Como que le da el contenido al pensamiento entonces en ese sentido el énfasis es como que está puesto en el objeto ¿sí? Más claramente en el empirismo porque el empirismo claramente tiene para el empirismo el sujeto tiene conocimiento a partir del contacto con los objetos, con las cosas que están fuera. Que a través de las sensaciones causan impresión en nosotros y nos da el contenido del pensamiento ¿sí? Dice, esto es lo que es común para Kant, tanto del racionalismo como el empirismo responden a este esquema donde el objeto está en el centro (vuelve a trabajar en el pizarrón graficando sus palabras) Kant entonces lo que hace es invierte por eso también lo llamo un subjetivismo, pone el sujeto en el centro y el objeto alrededor ¿sí? Ahora el fundamento del conocimiento está puesto en el (señala el centro del gráfico con la tiza).

**Alumna:** eso es Kant (señala el gráfico que realizó recientemente)

**Profesor:** eso es Kant, en relación a la revolución copernicana (señala un gráfico realizado). Esto es racionalismo (señala otro gráfico realizado) y empirismo.

**Profesor Ayudante:** esto es lo que va a intentar explicar en lo que hace a toda la Crítica o lo que anticipa en el prefacio que va a hacer...

**Profesor:** claro...ya lo hizo porque ya lo escribió pero claro ahí en el prefacio sí. El prefacio siempre uno lo escribe después de la obra así que ya lo que va haciendo es la visión global de todo su trabajo se le presenta así como una revolución en el pensamiento por este sentido...

**Profesor ayudante:** si el no puede mostrar esto no existiría un conocimiento que fuera *a posteriori* es decir después de la experiencia... él necesita encontrar algo que sea *a priori* es decir, independiente de la experiencia si el objeto es el que determina el conocimiento evidentemente siempre voy a tener que esperar a estar ante el objeto para decir algo o conocer algo sobre él...ahora ¿puedo conocer algo independientemente de que el objeto me aparezca? Y él bueno...de eso se trata, digamos por lo menos la primera parte.

**Profesor:** o sea, la, la, qué término qué palabra está en la clave de esta inversión, que él la dijo recién, la idea de ¿qué...? Que nos pone al sujeto acá en el centro...

**Alumno:** y qué piensa...

**Profesor:** no eso es de...no que idea que aparece que dijo recién que palabra latina que él dijo recién

**Alumno:** *a priori*

**Profesor:** el *a priori*...Aparece la idea de los *a priori* (escribe la palabra en el pizarrón) ¿a priori que significa?

**Alumno:** antes.

**Profesor:** antes de...en el caso de Kant es *a priori* ¿de qué?

**Alumna:** de la experiencia...

**Profesor:** de la experiencia ¿sí? Eh...No es un *a priori* temporal, eso está también explicado acá al principio en el primer punto de la introducción ¿no? El sentido del *a priori*, o sea no es un *a priori* temporal, no es algo que está definido o de antemano y que después va con eso a la experiencia



sino que es *a priori* en relación con la experiencia en el sentido de que es antes de la experiencia es independiente de la experiencia

**Profesor ayudante:** por eso la a-temporalidad.

**Profesor:** el “ante” da la idea de temporalidad pero no es un “ante” temporal porque en realidad el *a priori* por sí mismo no es nada, no es nada. Por eso ¿cómo empieza? Porque el *a priori* sería lo propio de la razón pura, sería lo propio de la razón pura sería un *a priori* pero ¿cómo empieza? La primera oración que aparece ahí en la Introducción. La primera ¿cuál es la primera oración que aparece ahí? Que la tienen ahí ¿cuál es la primera oración que aparece en la introducción...? Que nos aleja del racionalismo puro...

**Alumna:** (leyendo el texto de la fotocopia) No hay duda que todo conocimiento comienza con la experiencia.

**Profesor:** claro. Lo primero que dice Kant es eso. No hay duda que todo conocimiento comienza con la experiencia. O sea eso lo acerca al empirismo sería la nota empirista... ¿sí? La nota empirista... pero después va a sostener la existencia de *a priori*... (Remarca con la tiza la palabra escrita en el pizarrón) entonces esa sería la nota racionalista... ¿sí? Pero las dos cosas es como que se conjugan... ¿sí? No es una o la otra... una opción por la una o la otra... (Pequeña pausa de 5 segundos donde el docente lee para sí mismo el material.) Acá hay una discusión que no está muy trabajada que aparece al principio que es entre sentido y entendimiento ¿sí? Después esto va a estar trabajado, pero es una distinción que hace Kant ¿no? La relación del conocimiento hay como primero eh... la experiencia inmediata que la proporcionan los sentidos y después hay la formación de los conceptos que se producen en el entendimiento... y esto se logra por los *a priori* que ahora vamos a ver pero en el principio no está muy desarrollado o sea hay... eh... entonces lo primero que dice Kant acá al principio es esto ¿no? De que hay un conocimiento dice... eh... en b2 ahí abajo... (referencia a la ubicación del texto en la fotocopia) dice (el docente lee el material) “consiguientemente... eh... al menos una de las cuestiones que se hallan más necesitadas de un detenido examen y que no puede despacharse de un plumazo es la de saber si existen semejantes conocimientos independientes de la experiencia e incluso de las impresiones de los sentidos. Tales conocimientos se llaman *a priori* y se distinguen del empírico y se distinguen... tal conocimiento se llama *a priori* y se distingue del empírico que tiene fuentes *a posteriori*, es decir, en la experiencia...” ¿sí? El conocimiento empírico es *a posteriori* y estamos hablando del conocimiento *a priori*, o sea, esa es una cuestión central dice Kant... ¿no? Tenemos que dilucidar esta cuestión si hay conocimientos que son *a priori*. (Pausa de 4 segundos donde vuelve a leer el texto de la fotocopia). Y define qué es conocimiento *a priori* antes de terminar este punto. ¿Cómo lo define...? Dice... en lo que sigue entenderemos pues por conocimientos *a priori* ¿Qué dice...?

**Alumno:** conocimiento independiente de la experiencia

**Profesor:** eso sería digo para que entendamos que Kant en el desarrollo va definiendo cosas y dice entendemos por esto tal cosa... ¿no? Qué eso es importante que lo vean porque ahí están las definiciones de muchos términos, términos técnicos que es lo que les decía, la lectura tiene esas dificultades técnicas ¿sí? Bueno... antes de... que sigamos... eh... me parece que también hay que decir como contexto que lo que a Kant le interesa es el conocimiento científico, habla siempre de conocimiento científico y... tenemos que tener presente cuál es la situación del conocimiento en tiempos de Kant... eh... la mirada de Kant está puesta en lo que en ese momento histórico es uno de los momentos, es uno de los momentos de mayores avances en el conocimiento científico, que es la teoría newtoniana... ¿sí? O sea le interesa a Kant específicamente tratar de entender cómo se afirman esos conocimientos que ha producido la ciencia para Kant la física y la matemática son ciencias seguras, son ciencias que están probadas, son verdaderos conocimientos científicos, o sea no está puesto en duda el conocimiento científico de la ciencia matemática simplemente quiere saber como es posible ese conocimiento, con las particularidades que tiene. Y sí está puesto en cuestión qué otro tipo de conocimiento...

**Alumna:** la metafísica.

**Profesor:** la metafísica ¿sí? La metafísica. ¿Y porqué les parece? En base a esto que estamos diciendo antes...

**Alumna:** porque no se pudo plantear de cómo arribaban a esos conocimientos... como que está eso... y nadie pudo avanzar

**Profesor:** pero qué particularidades tiene los objetos de estudio de la metafísica

**Alumno:** no son reales

**Profesor:** ¿eh?

**Alumno:** no son reales.

**Profesor:** no son reales entonces no son objeto de ¿qué?

**Alumno:** no son posibles de estudiar en un laboratorio por ejemplo

**Profesor:** bueno, está bien eso, lo que él dice es que no son objetos de experiencia ¿sí? Y qué es lo que dice ni bien arranca que no hay conocimiento...que todo conocimiento comienza por la experiencia, pero los objetos de la metafísica no son objetos de la experiencia... ¿sí? ¿Cuál es el objeto de la metafísica? El objeto de estudio de la metafísica...que lo vimos en Descartes...de que no tenemos experiencia...

**Alumnos:** murmullos

**Profesor:** Dios... y Kant menciona a los otros objetos de la metafísica... Dios es uno...no tenemos experiencia... ¿es posible el conocimiento de Dios? ¿De qué otros objetos no tenemos experiencia? Que nunca lo podemos experimentar...

**Alumna:** los sentidos...

**Profesor:** ¿cómo? No... los sentidos no serían un objeto...

**Alumna:** ¿el alma?

**Profesor:** el alma...el alma también es un objeto de la metafísica...objeto de estudio de la metafísica: el alma. ¿El alma lo podemos distinguir? ¿Quién puede decir que está en presencia del alma? ¿Y qué otra cosa? ¿Qué son los que menciona Kant?

**Alumna:** murmulla. La inmortalidad...

**Profesor:** claro...la inmortalidad también... no tenemos experiencia porque nadie fue inmortal... nadie tiene experiencia de la inmortalidad... Dios en todo caso tiene experiencia de la inmortalidad... porque en realidad es lo que vive fuera del tiempo... es eterno... pero no tenemos experiencia de eso... el otro es el mundo... el mundo entendiendo por mundo no la Tierra...normalmente cuando decimos mundo nos referimos a la Tierra...sino refiriéndonos a un todo...al universo... nadie tiene una captación de la totalidad del universo... son objetos de la imaginación si se quiere...no son objetos de la experiencia... ahí hay dudas sobre si eso puede ser conocimiento... científico... bueno...vamos...yo le propongo que lean... el punto dos... dice: estamos en situación de...incluso distinguió conocimiento a priori a secas y conocimiento a priori puros... los conocimientos a priori puros serían los que no tienen ningún elemento proveniente de la experiencia... y da un ejemplo...dice..."todo cambio tiene su causa..." eso dice es a priori pero no es a priori puro... ¿porqué? ¿Qué es lo que sería a priori ahí y que no sería a priori? si yo digo todo cambio tiene su causa... ¿Qué dice? Estamos al final del primer punto... (en relación al texto de Kant)...

**Alumna:** que la causa tiene un efecto...

**Profesor:** No... La causa...sí...tiene un efecto... esa sería la noción de causa...el hecho de que hay una relación causa efecto... la causa es causa de algo...sería que todo en la naturaleza tiene relación con su efecto... esa cuestión no es menor porque es el punto en que también Hume... pone cierto interés en el análisis...en la noción de causalidad... eso lo deben haber visto ustedes... ¿qué dice Hume de la causalidad? ¿Se acuerdan eso? ¿Lo vieron en Hume? ¿Qué dice Hume de la noción de causalidad? ¿De dónde proviene la noción de causalidad en Hume? Nosotros tenemos una noción de causalidad... cuando algo pasa nosotros asumimos que hubo algo que lo causó... o sabemos que determinada cosa va a ser causa de determinado efecto... tenemos incorporada esa noción causa-efecto... si esto lo suelto se cae al piso (con su celular en la mano)

**Alumno:** por la experiencia...

**Profesor:** por la experiencia decís vos... ¿Y cómo dice que nosotros formamos la noción de causalidad? Porque nosotros la noción de causa le asignamos un carácter universal...para nosotros todo tiene una causa... ¿Por qué dice Hume que nosotros eh...tenemos esa idea de causalidad?

**Alumno:** (...)

**Profesor:** ¿Por qué? ¿Por...? Nosotros tenemos experiencia en las cosas...o sea yo digo... si suelto esto se caerá... (con su celular en la mano) al piso...pero después lo vuelvo a soltar y se cae al piso, lo vuelvo a soltar y se cae al piso... siempre que lo hago pasa... pero porqué se vale de esos particulares pasos para ver la noción de universal... ¿Cómo se si mañana vengo y lo suelto va a caer?

**Alumna:** por la experiencia...

**Profesor:** por la experiencia, pero cómo sabe la universalidad...o sea siempre o sea si yo lo suelto siempre se va a caer... o sea la noción de gravedad, lo que sea...

**Alumno:** (breve inaudible)

**Profesor:** Sí pero entiendan la diferencia de que lo que pasa hoy no necesariamente va a pasar mañana... ¿por qué yo digo que las cosas van a seguir sucediendo siempre así? La gravedad de la Tierra hace que esto caiga...

**Alumno:** porque no hay nada en la experiencia que diga lo contrario...

**Profesor:** bueno... en realidad lo que dice Hume... porque vos no sabés si mañana va a haber la experiencia de que vos soltás esto y salga disparado para arriba... no sabés...

**Alumno:** pero no pasa

**Profesor:** bueno por el momento no pero porqué me vas a asegurar que va a ser siempre así... en realidad lo que dice Hume es que nosotros a la causalidad la asumimos por hábito simplemente... como ha pasado muchas veces y siempre pasa entonces a partir de ahí inferimos que siempre va a pasar es una cuestión de hábito... los hechos están siempre asociados en el tiempo... siempre que pasó esto pasó esto... siempre que pasó esto pasó esto... entonces a partir de ahí se hace una noción causal... hay cosas que no tienen una relación causal... de hecho en la investigación sociológica por ejemplo hay veces que las cosas parecen que están relacionada causalmente y no lo están... sin embargo, pasa una cosa e inmediatamente después pasa otra... cuando se vuelve a dar la primera cosa inmediatamente después pasa la otra ... pero no necesariamente tiene que ver una relación causal... parece que la hay porque las cosas suceden juntas... parece que una acompaña siempre a la otra... entonces parece que el orden temporal que se sigue... esta primera es causa de esta última... bueno... Hume dice que nosotros lo hacemos por hábito... Kant no... Kant no... la causalidad es un concepto a priori... es un concepto a priori... entonces la noción de causa acá es el a priori de la afirmación... porqué hay a priori... (lee el texto) "Todo cambio tiene su causa" ahí hay un juicio a priori... pero también hay elementos propios de la experiencia... que es la noción de cambio... eso sí que es la experiencia... las cosas cambian... y eso es la experiencia por eso no es un juicio a priori puro... porque hay elementos que provienen de la experiencia... y hay elementos que provienen de un a priori... bueno entonces lean este pedacito y lo comentamos... vamos unos diez minutos...

### 31.54 – 38.34

Los alumnos comienzan a leer el párrafo seleccionado del texto "Crítica de la razón pura". Hablan entre ellos. Algunos se levantan de sus asientos...

**Profesor:** chicas, chicos... ¿me atienden? Chicos... chicas... bueno vamos a ver que es lo que pueden sacar de este punto que leyeron que es lo importante que sacaron... que les parece lo importante... a ver...

**Alumnos:** (...)

**Profesor:** ¿quién quiere hacer algún comentario...? El que sea vamos... a ver quién dice algo...

**Alumna:** comienza a leer una oración del texto-inaudible-

**Profesor:** A ver... ¿cómo?

**Alumna:** completa la oración

**Profesor:** a bueno ¿a ver? ¿Eso qué quiere decir...? Eso es lo importante... él está diciendo cuál es la nota del a priori... cómo reconocemos porqué decimos que hay juicios a priori... ¿cómo sabemos que hay juicios a priori...? ¿Ahí nos dice como reconocemos los juicios a priori...?

**Alumno:** ¿necesario significa que tiene que pasar?

**Profesor:** claro. ¿Cuál es el opuesto a necesario...? ¿Cuál es el opuesto a necesario?

**Alumno:** los cambios...

**Profesor:** lo que puede ser de otro modo ¿y cuál es la palabra que se usa para decir eso?

**Alumna:** me sale contingente...

**Profesor:** contingente, eso. Bien... necesario... contingente es lo que pudo ser así o pudo ser de otro modo eso es lo contingente... claro que es... ¿qué importancia tiene lo necesario...? Entonces ¿qué importancia tiene la noción de necesario? Nosotros hay juicios en donde nosotros sostenemos eso... "que algo es necesariamente así" ¿no es correcto decir que si yo estoy parado sobre la Tierra y estoy acá a una cierta altura es correcto decir si suelto este celular necesariamente se va a caer...? ¿o es contingente que no se caiga?

**Alumnos:** no...

**Profesor:** ¿es contingente?

**Alumnos:** no...

**Profesor:** si yo lo suelto ¿qué dicen que va a pasar?

**Alumna:** se va a caer

**Profesor:** ¿eh?

**Alumna:** se cae...

**Profesor:** ¿se cae? Y alguna vez si yo estoy en esta misma situación de estar parado sobre la Tierra del mismo modo y...

**Alumna:** no sabemos...

**Profesor:** no sabemos pero (suena el celular que tenía en la mano...)

**Alumnos:** risas generales...

**Profesor:** no sabemos... pero en principio no decimos eso... que no sabemos...nosotros...por eso esto dónde están éstas afirmaciones...esta afirmación de decir si yo suelto esto...quién pudo haber dicho esto...

**Alumno:** Newton...

**Profesor:** Newton... son las afirmaciones que da la física por eso digo que el pensamiento de Newton es el punto donde tiene puesta la mirada Kant...es ahí donde hay puesto un conocimiento científico seguro para Kant... entonces nosotros en esas leyes de la física ¿Cuáles son las leyes de la física? a ver si se acuerdan... las leyes de Newton...

**Alumno:** inercia

**Profesor:** principio de inercia... bueno... ¿Qué dice el principio de inercia?

**Alumna:** breve comentario inaudible

**Profesor:** No... esa es la ley de la gravitación universal... Hem... en "todo cuerpo que está en movimiento, el reposo es una forma particular del movimiento, va a seguir en ese estado mientras no actúe una fuerza que lo modifique" pero esto nosotros lo enunciamos como ley universal... esto es necesariamente así y es universal... ¿qué quiere decir que es necesariamente así? Que va a pasar siempre... va a pasar hoy...va a pasar mañana, dentro de un año, dentro de mil años... siempre va a suceder eso... y además es universal... o sea eso va a pasar acá o va a pasar en Marte... va a pasar en los confines de la galaxia... va a pasar en los límites del universo donde sea...va a pasar eso...es universal... entonces eso, dice Kant no está indicando que los juicios son... ¿cómo?

**Alumna:** ¿a priori?

**Profesor:** A priori. ¿Por qué?

**Alumna:** porque la experiencia no proviene de la universalidad sino de los supuestos...de lo que supuestamente va a pasar...

**Profesor:** porqué en rigor no tenemos seguridad de eso de lo que ella dice...en rigor es un supuesto que ha pasado así... ha pasado así...pero de ahí no podemos seguir una universalidad... lógicamente porque esto yo sé que pasó mientras yo vivía... y pasó...y además ¿Cómo puede verificar yo de la experiencia el principio de inercia? ¿Cómo hago yo para verificar de la experiencia el principio de inercia? ¿Cómo tendría que ser?

**Alumna:** ¿un vacío?

**Profesor:** además del vacío... pero además como tendría que ser...tendría que cotejar con la experiencia que esto sucede... el principio... y ¿Cómo podría hacer para cotejar eso? eso de que cotejar eso de que este principio es universal...y necesario... ¿qué tendría que hacer? Una experiencia... ¿Cómo hacen ustedes para cotejar que siempre pasa? lo suelto y veo que cae... entonces como hago para cotejar que esto si se está moviendo en línea recta (hace un recorrido con el celular en su mano) se va a seguir moviendo siempre en línea recta... ¿cómo tendría que ser?... ¿cómo tendría que ser? Tendría que mirarlo en principio mirarlo... en ausencia de cualquier fuerza externa... si no, no se puede... entonces lo tiro se mueve en línea recta en velocidad constante pero todavía no verifiqué si siempre se va a mover así...

**Alumna:** comentario inaudible...

**Profesor:** ¿eh? Hay que seguir mirándolo... y seguir viendo que se mueve a velocidad constante... ¿y así hasta cuando?

**Alumno:** (...)

**Profesor:** ¿hasta?

**Alumna:** hasta siempre...

**Profesor:** hasta siempre...tendría que estar eternamente observando esto, me tendría que pasar una eternidad

**Alumnos:** murmullos generales...

**Profesor:** mirando esto para verificar que se movió en línea recta... ¿ven? Eso no lo puedo hacer nunca... pero ¿Por qué digo que eso va a pasar? Y después no solo esto, después tendría que agarrar la birome esa y hacer lo mismo, agarrar la silla esa y hacer lo mismo...tendría que agarrar a cada uno de ustedes tirarlo y hacer lo mismo... o sea no lo puedo hacer a eso... sin embargo yo pude hacer eso la física enuncia eso... entonces...

**Alumna:** comentario inaudible

**Profesor:** ¿Cómo? Bueno pero...si hay menor gravedad pero...

**Alumna:** muchas cosas de la física están comprobadas...

**Profesor:** Sí pero comprobadas ahora... después de que vos te mueras que pasen mil años más se van a seguir comprobando, nosotros sabemos que los conocimientos...

**Alumno:** Profe... nosotros un día estábamos hablando de eso y el profesor de biología nos explicó que todos los (...) son negros pero nadie tiene la garantía de que algún día aparezca uno blanco, verde o del color que sea... todos son así hasta ahora son –inaudible.

**Profesor:** bueno lo mismo...lo que pasa es que eso... nunca lo vamos a enunciar como un principio de validez universal...en principio me parece que eso sería un principio de inducción...yo creo que acá también nosotros también de unos casos particulares inferimos la universalidad ¿sí? pero esa es la cuestión digamos... ¿cómo podemos asegurar la universalidad si nosotros podemos tener la experiencia de casos particulares...?

**Alumno:** bueno pero no tendríamos seguridad de nada...

**Profesor:** bueno pero la tenemos a la seguridad... te digo porqué porque hay a prioris del conocimiento... esos conocimientos los tenemos a priori por eso nosotros afirmamos porque son conocimientos a priori o sea, lo que Kant muestra es que esos conocimientos no pueden provenir de la experiencia... y si no provienen de la experiencia ¿De dónde los sacamos? Son a priori de la experiencia... o sea se lo agregamos nosotros a la experiencia... no están en la experiencia, la experiencia nunca nos va a mostrar que algo sucede universalmente y necesariamente la experiencia solo nos muestra particulares... casos particulares... pero no casos universales... para que veamos que siempre es así tendríamos que ser eternos... tendríamos que hasta el fin de los tiempos... observar a todos los cuerpos que nacen en todos los lugares del universo que podrían nacer para decir... lo mismo pasa con las leyes de la física... por eso Kant está mirando las leyes de la física de su tiempo y Newton aparece y dice “todos los cuerpos que se mueven a velocidad constante mantienen su movimiento hasta que no actúe una fuerza que lo modifique” “a toda acción se opone una reacción” , la tercera ley de Newton...a toda acción se opone una reacción...o sea, siempre, siempre, o sea no hay excepciones... son principios... de donde nosotros podemos enunciar esos principios... si no es...o sea hay a priori que son necesariamente anteriores a la experiencia... que constituyen un conocimiento o sea, y no es como el racionalismo no son en sí mismo el conocimiento...es como si pensarán que hay una conjunción entre el a priori y la información que proviene de los sentidos... eso conforma lo que nosotros conocemos, lo que tenemos en nuestras cabezas proviene de ahí...y no es igual a Descartes porque lo que Kant dice de los a priori son comunes a toda la especie humana, o sea todos lo humanos tenemos los mismo a prioris... o sea no hay esa condición solipsista de Descartes... donde en Descartes la única garantía era él mismo... para Kant no...para Kant todos los seres humanos tenemos ese a priori, todos los seres humanos tenemos los mismos a prioris... no sé un marciano...si viene un marciano a los mejor tiene otras nociones... pero nosotros es inherente a nuestra condición humana esos a prioris... ¿Y cuáles son los que menciona acá? En esta parte... “no solo dice en relación a los juicios (el profesor lee el texto) también tenemos a priori en relación con los conceptos...” ¿sí? Y acá hay cierta semejanza con los eh...con Descartes... que sería la noción de a priori en relación con el concepto de sustancia... ¿lo recuerdan? Eso que dice al final... como nosotros armamos la noción de sustancia... concepto de sustancia...

**Alumna:** a partir del espacio

**Profesor:** del espacio... ahí es parecido a Descartes ¿recuerdan? Que Descartes iba despojando las cosas de todas sus características...iba sacando...el ejemplo de la vela... le saca todo lo que proviene de la sensación... le saca los colores...le saca el calor, le saca la dureza ¿qué es lo último que queda? La impresión...eso para Kant es un a priori... a partir de ese a priori nosotros podemos percibir el mundo si no tendríamos ese a priori no podríamos percibir el mundo sería una masa informe de información que no nos diría nada... por eso es que el conocimiento para Kant es una conjunción de las dos cosas las sensaciones es como que proporcionan la materia prima y los a prioris le dan forma y con eso se constituye lo que para nosotros es el fenómeno la cosa que nosotros vemos...

**Ayudante alumno:** claro lo objetos los construimos de distintas síntesis que produce el entendimiento, la imaginación...bueno eso sería entrar de lleno en la crítica... pero no se capta el objeto sino que se capta multiplicidad informes mas las categorías que son los a prioris mas el tiempo que son las formas puras dan la posibilidad... construyen de algún modo el objeto... construyen la objetividad...lo que hay es entendimiento, mas categorías o formas puras mas multiplicidad... los conceptos son formas vacías, por ejemplo la noción de Dios...yo no puedo

conocerlo en el sentido sensible, del conocimiento científico por ejemplo... pero sí puedo pensarlo... porque de algún modo digo que hay un Dios... o libertad o alma...sí puedo pensarlos entonces...por lo menos...y también puedo entenderlos...sin el entendimiento todo sería una multiplicidad de sensaciones encontradas que también serían algo pero nunca conocimiento... sin esta...la palabra que va a usar en la Crítica va a ser Síntesis...lo fundamental lo que produce el entendimiento es una Síntesis...

**Profesor:** hay un momento que es el de las sensaciones... que Kant lo presenta como separado... que es lo que llama la estética de la singularidad, estética viene del término griego que significa sensación... no como estética de belleza... ocupa ese momento de contacto con la sensación... que no es mediado digamos... es algo que se produce instantáneamente la sensación no hay un tiempo en donde primero está algo y después se le agrega otra cosa y se conforma... es una cosa que se produce instantáneamente la conjunción de los a priori de información de espacio tiempo le dan forma a la impresión que viene de afuera... y después está el momento de la formación de conceptos... que es una relación de síntesis... que es la lógica que dice Kant que corresponde al entendimiento... una cosa es el pensar y otra cosa es el conocer...no provienen de la experiencia... o sea Kant no va a negar ni a afirmar que la idea de Dios la va a dejar... en principio lo que dice Kant es que no son objetos de conocimiento científico... conocer como lo conocemos a los objetos del mundo porque no son objetos de experiencia...

**Ayudante alumno:** lo mismo que a lo sensible si hay un fenómeno debe haber algo que sea el fundamento de ese fenómeno... (Comentario inaudible.)

**Profesor:** (Señalando la pizarra en donde traza una línea) Acá hay un límite... este soy yo... acá todas las cosas del mundo que se presentan en mí... pero esto no es igual a esto...esto es la cosa en sí... a la cosa en sí no puedo llegar... puedo ver solo que tiene en mí la cosas...cuando están dentro de mí se le incorporan los a priori... y se construyen los conocimientos científicos... o sea la Cosa en Mí que es distinto de la Cosa en Sí... el pensamiento griego clásico había una idea de que en algún modo se podía alcanzar la esencia de la cosa por eso esto se diferencia del idealismo platónico... para Platón nosotros podemos llegar al conocimiento de las ideas... ya que tuvieron existencia real en algún momento la podemos conocer... si se quiere después de la muerte... para Kant no digamos...para Kant hay un límite (vuelve a señalar la pizarra) infranqueable...yo no puedo saltarme y dejar mi condición humana y mis características humanas que me permiten conocer... no puedo abandonar mis a priori sin mis a priori no puedo conocer... por eso como él decía recién (señalando al ayudante alumno) los a priori sin la experiencia son vacíos... pero... (termina video 1 clase 1) la experiencia sin los a priori es ciega... es como ser ciego...si no tengo los a priori no puedo ver nada o sea la idea de la ceguera... si tengo los a priori solos: nada, vacío...pero si tengo solo la experiencia no puedo ver nada... los a priori son como los ojos...ayudan a construir el fenómeno...acá un poco más adelante hay una referencia a eso que puede verse como una alusión al platonismo que hay como una metáfora de la razón pura que...a ver si pueden interpretar... está en la página 46 (del texto Crítica de la Razón Pura) es el punto que sigue el punto tres al terminar la página 46 debajo de todo que hace una especie de metáfora de lo que es...este... la idea prevaleciente del pensamiento racional puro que y lo menciona a Platón de la paloma...¿Qué dice de la paloma?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** ¿qué? Claro dice al racionalismo puro ve las cosas así dice es como si pensar acerca del conocimiento fuera como el vuelo de una paloma entonces como si la paloma imaginara que el aire lo que está haciendo es dificultándole el vuelo... ¿no? Dificultándole el vuelo...entonces el aire es como si fuera los sentidos...el contacto con la experiencia entonces la razón pura piensa que los sentidos y lo que viene directamente a partir de los sentidos obstaculizan el conocimiento eso es Platón, o sea la experiencia que nosotros tenemos no nos muestra la verdad la oculta...la muestra deformada la verdad, la verdad la vemos cuando pensamos en las ideas puras...entonces dice eso es como si la paloma pensara en que si fuera vacío va a volar con mayor facilidad que en el aire... o sea el pensamiento si se libera del lastre de los sentidos va a ver las cosas con más claridad ¿Y qué es lo que pasa si sacan el aire a la paloma? No vuela...el pensamiento no va a ningún lado...si le sacan las sensaciones el pensamiento no va a ningún lado se queda en el vacío... esa es la imagen que muestra la crítica a lo que sería la Razón Pura la idea de que el pensamiento siempre refiere a la experiencia... por el solo poder del pensamiento... por eso ninguna de la dos cosas por sí mismas alcanza...necesitamos las dos... o sea sin la experiencia estamos vacíos pero también necesitamos los a priori si no tenemos los a priori la experiencia no nos aporta nada porque estamos ciegos... o queremos volar en el vacío... bueno acá en el punto

tres... eh...aparece esta cuestión de vincularlo a la metafísica la pregunta que se hace Kant sobre la metafísica si podemos conocer los objetos de la metafísica que son habíamos dicho ¿Cuáles?

**Alumna:** Dios, el alma, la inmortalidad

**Profesor:** ¿Y qué dice con respecto a eso Kant? ¿Qué dice que hay que hacer? Nosotros estamos habituados a creer que el conocimiento es válido...pero que dice... porque recuerden que esto tiene relación con Descartes, yo creo que les comenté esto cuál es la idea de Descartes respecto al conocimiento es como un árbol es como un árbol... la metafísica es la raíz...es el cimiento del árbol... la filosofía es como el tronco, y las ramas son la física, la moral y la mecánica... o la mecánica, la moral y la medicina... dice...no tenemos que detenernos mucho en la metafísica porque en el árbol lo que importa es el fruto...y el fruto sale de la rama y no de la raíz entonces tenemos que ir ahí...o sea el objetivo es apuntar ahí a esas ramas... pero la metafísica es como el fundamento... y acá Kant qué dice que hay que hacer... con esos fundamentos... que damos muy frecuentemente como verdaderos... ¿Qué hay que... qué?

**Alumnos:** (...)

**Profesor:** revisarlos...tenemos que revisar si esos conocimientos son sólidos... los conocimientos de la metafísica sin son conocimientos verdaderos si son conocimientos posibles... es como Descartes....Descartes se ocupó de eso... pero para dar cuenta de que hay un fundamento después no se quedó ahí después Descartes se ocupó de la medicina, de la física pero como que necesita volver ahí y ver si esos fundamentos son sólidos y qué pone como ejemplo de campo de pensamiento que se parece bastante a la metafísica en el sentido de que no se ocupa de objetos de la experiencia... y que es el que ha dado grandes frutos y que a avanzado mucho y que es también

**Alumna:** ¿la matemática?

**Profesor:** la matemática... porque la matemática no tiene por objetos, objetos del mundo... entonces la matemática surge nos a alentado a creer que es el punto en donde Descartes pone el énfasis ahí Descartes pone siempre aunque no lo diga en la metafísica es donde queda asentado eso en la matemática en el pensamiento matemático entonces dice si la matemática procede así parte de axiomas que demuestra cosas dónde vimos hacer eso en Descartes... partir de un axioma y con el puro pensamiento arribar a algo...¿dónde lo vimos hacer eso? partir de un axioma y apoyarse en ese axioma para afirmar algo... que Kant lo va a cuestionar... pertenece al ámbito de la metafísica ese razonamiento...ese es el dogmatismo...partir de un axioma para demostrar algo... ¿Dónde vimos hacer eso en Descartes? Que parte de un axioma y demuestra algo sin recurrir a la experiencia... porque además no puede recurrir a la experiencia...

**Alumna:** la existencia de Dios

**Profesor:** la existencia de Dios...cuando quiere demostrar la existencia de Dios es así... ¿Se acuerdan cuál era el axioma ese?

**Alumna:** que la causa...

**Profesor:** que la causa...claro...que el efecto no puede tener más realidad... tiene que tener tanta realidad como la causa...eso es un axioma... a partir de ese axioma demostró la existencia de Dios...o sea... ahí hay lo que se llama un paso entre el orden lógico al orden ontológico...o sea el orden lógico sería el pensamiento puro el de la lógica y el orden totalmente racional... saltó a la existencia material...sería la existencia en el mundo...mundo real...la existencia fuera de lo ideal... o sea no solo existe en mi pensamiento sino que fuera de mí... es una cosa rara...que nosotros cerramos los ojos y al cabo de un rato de haber estado simplemente pensando llegamos a la certeza absoluta de que hay algo que tiene existencia... o sea pasamos del orden lógico y así procede también la ciencia... la física moderna... que es el campo de la ciencia, quizás más avanzado que además que responde a los deseos de Descartes porque es puramente matemática demuestra la existencia de cosas antes de haberlas observado... tienen el ejemplo del acelerador de partículas que funciona en Europa tienen que haber escuchado ¿sí? Ese es un dispositivo experimental que entre otras cosas pretende encontrar una partícula que se predijo en forma teórica se pudo en forma de pensamiento teórico utilizando el razonamiento matemático dice que debe existir determinada cosa en el mundo que nunca nadie observó y construimos todo ese dispositivo para observarlo... o sea hay una predicción teórica...pasamos de un orden lógico a un orden ontológico... no estamos tan seguro como Descartes...por eso tenemos que construir el acelerador... no están tan seguro que existen por eso construyen el acelerador... pero no podemos construir un acelerador para encontrar a Dios... entonces Kant dice que es la matemática la que ha hecho ganar la esperanza de que nosotros podemos conocer cosas que no son objetos de la experiencia... por la simple deducción...entonces ahí en ese punto... aparece eso ¿no? De la metafísica o sea...primero hace ese análisis de la física y la metafísica como ese

razonamiento parecido a la matemática en donde axiomas sin recurrir a la experiencia que ha demostrado cosas eh...eso ha hecho pensar que es lícita la metafísica como conocimiento científico y después mete esta metáfora de la paloma ¿no? Lo que está diciendo que no es así con la pura razón no alcanza... perdemos algo... solamente si nos basamos en la razón pura... perdemos el contenido del pensamiento que nos va a dar la experiencia... coincidente con lo que inicialmente dice que no hay conocimiento antes de la experiencia...bueno y el punto que sigue ¿Cuál es? La distinción entre los juicios analíticos y los sintéticos... ¿a ver eso lo tienen presente? ¿Lo leyeron?

**Alumnos:** (...)

**Profesor:** léanlo... lean un poquito... nos tomamos...nos queda media hora nos tomamos diez minutos para que releen hasta donde puedan llegar y después tratamos de ver si queda claro la distinción de los juicios... diez minutos nada mas...esto es importante la clasificación que hace Kant de los juicios que tiene relación con Descartes porque es hay donde se juega el conocimiento donde las cosas pueden ser verdaderas o no...

**13-40 – 19.34 (video continuación de la clase 1)**

**Los alumnos leen sin la ayuda del profesor.**

**15.56 – 19.15**

Interrumpen la actividad alumnos del centro de estudiantes.

**Profesor:** Bueno chicos vamos a empezar a hacer algún comentario y vamos a dejar...por lo menos para dejar planteado para la próxima... este punto es importante... acá Kant...eh... dice cuál es la estructura de un juicio... ¿cuál sería la estructura de un juicio? ¿Cual sería la estructura de la oración que se presenta como un juicio?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** a ver... hay un sujeto y hay un predicado...tenemos un sujeto el cual se predica a algo...por ejemplo cuando dice "todos los cuerpos son pesados" el sujeto son los cuerpos se dice que son pesados...hay un sujeto y hay un predicado ¿sí? ¿Qué tipo de juicios Kant distingue? O ¿Qué dice con respecto del nexo entre el sujeto y el predicado que hace a la clasificación de los juicios? ¿Cuál serían los tipos de juicios que Kant...?

**Alumnas:** Analítico y sintético

**Profesor:** bueno y qué... ¿cómo caracteriza al juicio analítico...?

**Alumna:** son aquellos que tiene identidad...

**Profesor:** y qué es la identidad

**Alumna:** identidad entre predicado y el sujeto...

**Profesor:** claro lo que garantiza la...verdad si quieren... en el juicio analítico es el principio de identidad ¿por qué...? ¿Qué sería ese en el juicio analítico? ¿Qué es lo que nosotros hacemos cuando enunciamos un juicio analítico?

**Alumna:** se establece un nexo entre el predicado...entre el sujeto y el predicado...

**Alumna:** como que pasa a ser parte el sujeto de ese predicado... a formar parte de él...

**Profesor:** eso es porque es un nexo... el sujeto se afirma en el predicado... ¿sí? Pero... ¿qué características tiene entre...el predicado que relación tiene con el sujeto?

**Alumna:** está contenido...

**Profesor:** ¿eh?

**Alumna:** está contenido...

**Profesor:** claro o sea la idea es como si fuera algo parecido a una tautología es simplemente va a decir lo mismo que es lo que garantiza el principio de identidad porque lo que hay en un juicio analítico es un principio de identidad entre el predicado y el sujeto...lo que dice Kant es que nosotros por ahí tenemos ideas difusas, ideas difusas entonces lo que hacemos en un juicio analítico es darles claridad... especificarlas un poco más... en realidad lo que predicamos en el sujeto está implícito en el sujeto... ¿cuál sería un ejemplo de un juicio analítico?

**Alumna:** comentario inaudible

**Profesor:** ¿cómo?

**Alumna:** el triángulo tiene tres lados...

**Profesor:** el triángulo tiene tres lados... y... ¿qué otro ejemplo pone más...?

**Alumna:** todos los cuerpos son extensos...

**Profesor:** todos los cuerpos son extensos...esos dos son ejemplos de juicios analíticos ¿Por qué? Porque la definición de triángulo es esa... tiene tres lados y además eh... decir que todos los cuerpos son extensos es lo mismo que decir que toda extensión es extensa... se entiende... un



juicio analítico no agrega nada... entonces... eh... produce conocimiento y ¿produce conocimiento el juicio analítico?

**Alumna:** no...

**Profesor:** ¿No? No produce conocimiento (comienza a trazar unas líneas en el pizarrón) entonces... estamos hasta ahí... después tenemos la distinción entre...

**Alumna:** es explicativo...

**Profesor:** ¿cómo?

**Alumna:** es explicativo

**Profesor:** explicativo... es explicativo... en cambio en el juicio sintético que pueden apreciar...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** ¿Eh?... son extensivos... ¿qué quiere decir eso? hay es donde aparece la noción de síntesis... que no está en el analítico... en el analítico no hay una síntesis... porque el sujeto y el predicado ya son uno de antemano... ¿Está? No hay síntesis... la síntesis se produce cuando unifico algo... cuando unifico hago una síntesis. Cuando ustedes hacen una síntesis de un apunte lo simplifican... o sea... de dos cosas hago una... en el nexa... en el analítico eso ya está de antemano... la síntesis simplemente lo que hay es explicitar un poco más lo que ya está implícito en el sujeto... entonces en el juicio sintético ¿Cuál sería entonces la particularidad? ¿Qué no hay de antemano? Entre el sujeto y el predicado...

**Alumna:** la identidad...

**Profesor:** la identidad... no hay un nexa... de antemano... ¿sí? Por eso en el juicio se establecen justamente en el nexa se establece en el juicio... el nexa hace la síntesis... entre una cosa y otra... ¿cuál sería un ejemplo de juicio sintético? O sea con relación al cuerpo cuál es la noción de cuerpo que no está implícito en la definición de cuerpo... es decir... lo estoy agregando...

**Alumna:** los cuerpos son pesados...

**Profesor:** cuando digo son pesados... y la noción de peso no está implícita en la noción de cuerpo... la noción de cuerpo hace alusión a la noción de extensión pero no a la de peso... relaciona esas dos cosas que estaban fraccionadas anterior al juicio o sea... hay es muy interesante que lean el párrafo que está debajo de la otra edición... en donde va intercalando algunos párrafos que son de la segunda edición y que estaban a medias entonces agrega un poco más de definición y en este punto hay un párrafo que es de la otra edición donde él dice si el sujeto es A y el predicado es B cuando es juicio sintético hay un x donde nos va a permitir hacer el nexa ¿pero porqué pone en conjunción esas dos cosas...? ¿Qué me permite a mí decir que todos los cuerpos son pesados...? ¿Cuál es la x que me permite decir que todos los cuerpos son pesados? (comienza a trabajar en el pizarrón) Hay una A que es sujeto... hay una B que es predicado entre medio hay una x...

**Alumna:** la experiencia

**Profesor:** la experiencia en ese caso la experiencia, o sea, lo que me está permitiendo hacer este vínculo es la experiencia... yo puedo saber por medio de la experiencia que todos los cuerpos son pesados... agrego algo y hago un juicio sintético que es el que está a posteriori de la experiencia ¿entonces como será ese razonamiento? ¿Sintético...? ¿Cómo será ese juicio sintético? Ese de todos los cuerpos son pesados... en qué parte del cuadro lo podemos poner (en referencia al cuadro que realizó anteriormente en el pizarrón) ya dijimos que es sintético...

**Alumna:** sintético posteriori

**Profesor:** a posteriori. Porque acuérdense que tiene que ver con la experiencia... Acá (señala la ubicación en el gráfico). Es sintético a posteriori... quien dice que todos los conocimientos eh... son juicios... bueno no lo dicen así... pero que pensamiento del conocimiento está asociado exclusivamente con los juicios sintéticos... ¿En cuál de las dos corrientes del pensamiento que son anteriores a Kant... el conocimiento...?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** ¿eh?

**Alumna:** empirismo.

**Profesor:** en el empirismo... o sea todo lo que agrega conocimiento nuevo proviene de la experiencia entonces cuando decimos algo o un nuevo conocimiento antes hubo una experiencia que nos permitió hacer ese juicio como es conocimiento nuevo es un juicio sintético... que agrega algo que antes no existía... que es el nexa... entre el sujeto y el predicado... pero además lo agrega a partir de la experiencia... entonces entre en la categoría de los juicios... sintéticos... a posteriori... y en caso del juicio analítico ¿Cómo sería el juicio analítico? ¿Es a posteriori? ya lo dijimos ¿o es a priori? es a priori... ¿por qué? (marca la ubicación en el cuadro del pizarrón) Todos

los cuerpos son extensos... (escribe la frase) ¿Por qué es a priori? ¿Qué significa a priori y a posteriori?

**Alumnos:** (...)

**Profesor:** yo necesito para saber que los cuerpos son pesados yo...conectarme con el mundo exterior y ver como se conforman los cuerpos para ver si son pesados... pero para decir que los cuerpos son extensos ¿necesito hacer alguna experiencia?

**Alumnos:** (...)

**Profesor:** si ya está explícito... en la noción de cuerpo... y lo que voy a decir de cuerpo como predicado...ya está explícito en la noción de cuerpo

**Alumna:** no

**Profesor:** no necesito ir a la experiencia... simplemente analizo, analizo la idea de cuerpo y extraigo el predicado que voy a decir en el juicio... porque ya está contenido el predicado en el sujeto o sea analizo la noción de sujeto que tengo y saco el predicado que enuncio... o sea no tengo que ir a la experiencia... o sea los analíticos son... acá (ubica en el esquema del pizarrón) ¿Tiene sentido un juicio analítico a posteriori?

**Alumnos:** (...)

**Profesor:** por la misma noción de juicio analítico... ¿tiene sentido?

**Alumna:** no...

**Profesor:** No. No hay juicio analítico a posterioris...No tiene sentido por lo que se define como juicio analítico... no tiene sentido...para qué voy a ir a la experiencia... puedo ir a la experiencia pero es innecesario porque lo que voy a decir ya está contenido en lo que yo ya sé... que es el sujeto...como voy a decir algo del sujeto... y lo que voy a decir lo voy a extraer de la noción que ya está conteniéndolo... claro...no necesito ir a la experiencia... en los juicios analíticos...Bueno... más allá de que esta sea la idea kantiana ¿A qué pensamiento o qué pensamiento consideraba que el conocimiento provenía de los juicios analíticos?

**Alumna:** racionalismo

**Profesor:** ¿qué?

**Alumna:** racionalismo...

**Profesor:** el racionalismo porque el racionalismo es el que piensa que no hay que ir a la experiencia todos se puede basar en el contenido... en principio para el racionalismo eh...lo que produce conocimiento son los juicios analíticos...lo que Kant hace acá es decir que los juicios analíticos no dan conocimiento... no producen conocimiento...no agrega nada nuevo... no pueden ser fuentes de conocimiento... lo que sí pueden ser fuentes de conocimiento son los juicios sintéticos éstos (señala el cuadro)...éstos existen pero no son fuente de conocimientos... lo que me aporte algo nuevo son los juicios sintéticos... porque ahí hay una síntesis... relaciona dos cosas que no estaban relacionadas... entonces juicios analíticos a posteriori No...no hay... ¿y qué me faltó acá? Para completar esto (referencia al esquema)

**Alumna:** los sintéticos a priori...

**Profesor:** los sintéticos a priori... ¿y de estos hay? ¿Eh? Hay...estos si hay... estos acá es donde Kant pone la atención... de estos no hay duda, de estos (en referencia al esquema que ya escribió) para el empirismo no hay juicios sintéticos... y esto también es lo que va a poner en cuestión más adelante el positivismo lógico o sea en el siglo XX... cierto pensamiento digamos la argumentación del pensamiento científico va a poner en cuestión esto: los juicios sintéticos a priori... le hace una crítica al pensamiento kantiano... lo va a poner en duda...pero este es el gran aporte de Kant (ubica en el esquema) los juicios sintéticos a priori...porque serían juicios que se aporta novedad... conocimiento nuevo pero no se recurre a la experiencia... ¿Dónde hay juicio sintético a priori? ¿En qué ejemplo?

**Alumna:** en la matemática...

**Profesor:** en la matemática en dónde ¿Cuál sería?

**Alumnos:** (...)

**Profesor:** ¿Cuál sería el ejemplo? Bueno vamos a ver el jueves la próxima clase lo analizamos ¿Cuál es el ejemplo que pone Kant...?

**Alumna:** comentario inaudible...

**Profesor:** ¿cuánto? ¿Cómo es el ejemplo? Alguien lo dijo

**Alumna:** ¿No es cinco mas siete es doce...?

**Profesor:** (escribe la frase de la alumna) ¿Y qué otro juicio sintético a priori? ¿Qué? ¿Qué me indica que había un juicio a priori...?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** No...la metafísica en todo caso son todos juicios para Kant estarían mas en el orden de los juicios analíticos pero... que otro ejemplo no de la metafísica sino de

**Alumna:** la gravedad...

**Profesor:** de la física ¿no...? Cuando aparece esta cuestión de toda la universalidad del juicio ese es un elemento que es a priori...el juicio aporta algo nuevo... lo extendió y lo hizo universal... o sea ahí también hay juicios que son sintéticos a priori... que producen conocimientos... los juicios sintéticos a priori...(señala la ubicación) estos también los juicios sintéticos a posteriori...todo lo que sea sintético es un juicio que aporta conocimiento pero lo que a Kant le llama particularmente la atención le parece digno de analizar en profundidad es el hecho de que existan juicios sintéticos a priori... estos están aceptados por la experiencia lo que a Kant le interesa es esto que haya juicios sintéticos a priori...y ahí es dónde va a poner el énfasis... Bueno términenlo de leer que lo vamos ver la clase que viene...vamos a volver sobre esto...

## CLASE 2

MATERIA: FILOSOFIA

FACULTAD: FACULTAD DE PSICOLOGIA.

DOCENTE: GERARDO BOTTERI

FECHA: SEPTIEMBRE DE 2009.

TEMA: EL PENSAMIENTO KANTIANO

**Profesor:** chicas...chicos ¿empezamos? Tenemos que seguir con la "Introducción a la Crítica..." ¿Recuerdan entonces que es lo último que habíamos estado viendo...?

**Alumna:** los juicios

**Profesor:** los juicios...bueno entonces ¿Cómo eran? Eran analítico y... y acá teníamos (dibuja el cuadro de la clase anterior en el pizarrón)...

**Alumnos:** murmullos en voz alta

**Profesor:** Bueno... ¿Qué es entonces un juicio? Según Kant... qué es un juicio... recuerden que yo les dije que presten atención a lo que el texto va definiendo la cosa... usa un lenguaje técnico y entonces los términos utiliza con precisión... entonces van viendo qué es un juicio, un juicio a priori... un juicio a priori puro... ¿qué es un juicio? O ¿qué elementos componen un juicio...?

**Alumna:** un predicado

**Profesor:** un predicado ¿Y qué más...?

**Alumna:** sujeto y predicado

**Profesor:** sujeto y predicado... afirma algo del sujeto... un sujeto A y un predicado B... se afirma algo del sujeto... entonces dice que los juicios pueden ser analíticos ¿Qué es un juicio analítico?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿Cómo...? Hay identidad...la validez de un juicio se apoya en la identidad de...

**Alumna:** el predicado

**Profesor:** ¿el predicado contiene al sujeto?

**Alumna:** el predicado está contenido en el sujeto...

**Profesor:** el predicado está contenido en el sujeto...lo único que hacemos es un análisis del término y traemos los que ya está implícito en algún modo en el sujeto y lo expresamos a través de un juicio en una oración... pero lo que decimos en el predicado ya está en el sujeto...como si hiciéramos un análisis del concepto y extrajáramos lo que está a nivel del sujeto y lo dijéramos en el juicio... entonces ¿qué pasa con esos juicios en particular? ¿Esos juicios aportan algún conocimiento nuevo?

**Alumnas:** no...

**Profesor:** no...

**Alumna:** son explicativos...

**Profesor:** son juicios explicativos... van explicando lo que está contenido en el sujeto...esos son los juicios analíticos... ahora ¿Los juicios analíticos pueden ser a priori y a posteriori? ¿Si...?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿Son a priori o a posteriori?

**Alumna:** a priori

**Profesor:** a priori... ¿Por qué no pueden ser a posteriori?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿A posteriori qué significaba? ¿A posteriori de qué?

**Alumnas:** la experiencia...

**Profesor:** de la experiencia... entonces por la misma definición de lo que es un juicio analítico no tiene sentido un juicio analítico a posteriori...no necesito ir a la experiencia para después extraer del sujeto... simplemente con la idea de sujeto que yo tengo extraigo el predicado y lo enuncio... no necesito recurrir a la experiencia ¿Cuál es el ejemplo del juicio analítico que exactamente tiene que ser a priori que da Kant...?

**Alumna:** el de los triángulos que tienen tres lados

**Profesor:** ¿cómo?

**Alumna:** "el triángulo tiene tres lados"

**Profesor:** el triángulo tiene tres lados ¿Y qué otro más?

**Alumna:** todos los cuerpos son extensos...

**Profesor:** todos los cuerpos son extensos...son juicios analíticos a priori... hay entre esos conceptos una identidad...la noción de triángulo coincide con tener tres lados la noción de triángulo es esa... la noción de cuerpo coincide con la noción de extensión... y... ¿a dónde se dan los juicios analíticos...en qué?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** ¿En qué?

**Alumna:** ¿Los juicios analíticos?

**Profesor:** los juicios analíticos a priori según Kant ¿qué corriente filosófica según Kant?

**Alumna:** el racionalismo

**Profesor:** el racionalismo ¿a posteriori acá? No... (En relación al esquema) el otro tipo de juicio es el juicio sintético... ¿Cuál es la característica del juicio sintético?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿dependen necesariamente de la experiencia? ¿sí?

**Alumna:** se pueden dar los dos...

**Profesor:** se pueden dar los dos...

**Alumna:** a priori o a posteriori

**Profesor:** entonces ¿dependen de la experiencia?

**Alumna:** no

**Profesor:** no necesariamente... hay juicios sintéticos que sí y otros que no... ¿pero qué sería la diferencia de los juicios sintéticos con los juicios analíticos?

**Alumna:** no hay una relación directa...la identidad...

**Profesor:** no hay una relación de identidad... tengo por una lado el sujeto y tengo por un lado el predicado... en principio tengo como dos cosas separadas... cuando yo emito el juicio se asocian...entonces hago una síntesis... de las dos cosas la sintetizo en el juicio...aporto algo nuevo... y algo que hace que yo identifique una cosa con la otra... ¿Cuál sería un ejemplo?

**Alumna:** la matemática

**Profesor:** pero no...la matemática... ¿qué otro ejemplo pone?

**Alumno:** los cuerpos son pesados

**Profesor:** ¿eh?

**Alumno:** los cuerpos son pesados...

**Profesor:** todos los cuerpos son pesados... ese es un ejemplo que pone Kant cuando habla ¿Por qué ese es un juicio sintético? ¿Cuál sería el sujeto y el predicado?

**Alumna:** no hay relación entre el sujeto y el predicado...

**Profesor:** no está dada de antemano... no hay una identidad previa como si hiciera un juicio analítico... si la pesadez estuviera contenida en la noción de cuerpo sería un juicio analítico...pero eso no es así por eso es un juicio sintético... asocio las dos cosas...asocio la pesadez a la noción de cuerpo...lo asocio... eso es un juicio sintético entonces lo importante de los juicios sintéticos es que producen un conocimiento nuevo...esa síntesis es algo nuevo...algo novedoso... y ese caso ¿cuál sería? El de "todos los cuerpos son pesados"... ¿es un juicio sintético a priori o a posteriori?

**Alumna:** a posteriori

**Profesor:** ¿Por qué?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** porque necesita de la experiencia...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** si... todos los cuerpos son pesados provienen de la experiencia... entonces sería un juicio sintético a posteriori (marca su ubicación en el cuadro del pizarrón) entonces y este tipo de juicio... eh... ¿En dónde se da? Según Kant digamos... ¿A dónde se considera que el conocimiento se produce...?

**Alumna:** en el empirismo

**Profesor:** ¿A dónde?

**Alumna:** empirismo

**Profesor:** en el empirismo...claro en el empirismo no hay juicios analíticos o sea la...el conocimiento proviene del contacto con la experiencia por eso para el empirismo el conocimiento es a posteriori. Siempre tengan presente que ese tema Kant lo que hace es que desarrolla nociones, hace el esquema y después inserta dentro del esquema su pensamiento...no es que los empiristas dijeran esto y los racionalistas dijeran esto (en alusión al esquema). Entonces tenemos ahí los juicios sintéticos a posteriori...tienen que recurrir a la experiencia...entonces acá (señala el esquema) tenemos el empirismo (escribe en el pizarrón) y acá tenemos el racionalismo (escribe en el pizarrón). ¿Y qué es lo que nos falta para completar el cuadro?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿Los juicios...? Sintéticos a priori... (Ubica en el esquema) Sería la novedad... acá el racionalismo...este sería el empirismo y este sería la novedad... y esto es lo que particularmente le interesa analizar a Kant... los juicios sintéticos a priori. ¿Y ahí tenemos que ejemplo?

**Alumna:** la física...

**Profesor:** no pero que dijeron antes... la física no sería absolutamente a priori... la física es una ciencia experimental... tiene obviamente construcciones que Kant ve que son a priori... pero un a priori más puro digamos lo tiene la matemática...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** Claro. Y da el ejemplo  $7 + 5$  igual a 12 (escribe en el pizarrón). Fijensé que en la matemática siempre aparece eh...vinculada al racionalismo puro...algo que la aleja un poco de la experiencia... y Descartes también lo ubica y después lo toma Kant...el pensamiento racional es la matemática... Bueno y ¿por qué... cómo explica Kant que es un juicio sintético? ¿Qué nos dice que es?

**Alumna:** ...el resultado no se encuentra o sea por más que busquemos la suma no vamos a encontrar nunca el resultado tenemos que asociarlo para llegar a él... (...)

**Profesor:** o sea por más que miremos y analicemos...eh... el 7 y el 12 nunca vamos a encontrar la noción del 7 y el 5 sino que vamos a encontrar la noción del 12. La noción del 12 es el predicado. De 7 más 5 afirmamos 12. Esa afirmación no puede...no está contenida en el sujeto y tampoco proviene de la experiencia... es una operación de adición que hacemos nosotros...la experiencia no suma... la naturaleza no suma... ¿sí?

**Alumna:** ¿No entiendo por qué no proviene de la experiencia?

**Profesor:** Porque la experiencia no está una suma... La experiencia no suma. En la experiencia no existe esta noción de suma. La matemática...es una adición que hacemos nosotros... nosotros producimos la noción de adición... ¿dónde vemos que en la naturaleza te enseñen a sumar? Es una noción puramente abstracta... todo esto es difícil de ver porque en realidad eh...la idea es que el racionalismo puro...todas las nociones que nosotros todos los conocimientos que nosotros tenemos desde el principio proviene de la experiencia... todo lo que hablamos de conocimiento... lo que se presente con algún tipo de claridad en la conciencia es lo que nosotros llamamos conocimiento...todo lo que está en nuestra cabeza está representado lo que nosotros llamamos conocimiento y nada de eso es absolutamente puro... de hecho Kant habla de la noción de signo...la noción de signo a partir de la suma de los dedos de las manos...como una experiencia sensible... pero, las nociones matemáticas son pura abstracción en la naturaleza no están... de hecho ustedes en la carrera de psicología ustedes más adelante cuando empiecen a ver todos los procesos del inconsciente y demás esto no se sostiene...el psicoanálisis no es algo que proviene de la naturaleza o algo totalmente cierto digamos...en realidad son nociones construidas por una mente...la adición matemática es una cosa que nosotros ponemos a las cosas... no está en las cosas, las cosas en la naturaleza no es matemática, nosotros deducimos la matemática, tenemos que formar conceptos que para Kant se forman a partir de nociones que son a priori, por ejemplo la noción de identidad... de que esto (señala un pupitre) es una cosa única, distinta de la otra... en la naturaleza no hay esas nociones, nosotros la introducimos, nosotros la determinamos a la forma de la naturaleza a partir de nuestros a priori, tengo la noción de identidad, la noción de diferencia y a partir de ahí veo está y sumo esto... pero a partir de nociones...la matemática se parece mucho a la razón pura...a la razón pura... por eso la crítica a la razón pura es una crítica al

racionalismo. El racionalismo considera que el conocimiento se puede obtener de algún modo al modo que obtiene el conocimiento la matemática... partiendo de axiomas yo puedo derivar por deducción todo otro conocimiento, eso es deducción matemática por eso es que Kant después en el punto que sigue es donde dice que ahí hay en realidad una ilusión de que ahí se genera nuevo conocimiento porque, en realidad, es como que cualquier cosa que yo derivó a partir de un axioma por deducción tiene cierta identidad con el axioma anterior... es como una forma distinta de expresar el axioma, se derivó del axioma para que sea un conocimiento la razón pura no tiene que estar derivado de nada... ser en sí mismo verdadero... y no derivado de otra cosa... las matemáticas todos los conocimientos se derivan de otra cosa... la ilusión del racionalismo es pensar que esa derivación produce algo nuevo... algo nuevo... según Kant no. ¿Entienden? Yo sé que es difícil de ver... pero tiene que ver con eso... todo conocimiento como es que decía la vez pasada

**Alumna:** pero... (...)

**Profesor:** claro es que eh... Kant dice que el racionalismo es dogmático entendiendo por dogmatismo el proceso que llega al conocimiento a partir de un axioma por deducción... o sea, yo postulo algo como axioma aceptando la validez de eso y hago una deducción y llego a una cosa... así hace la matemática... la matemática es un conjunto de axiomas y se basa en los axiomas para demostrar teoremas... el teorema demostrado después sirve como fundamento para demostrar otra argumentación y es una serie de deducciones que uno hace... el racionalismo es así... es más la idea clave del racionalismo es obtener los conocimientos por deducción... con la sola potencia de la razón... sin el recurso de la experiencia... sin el recurso de la experiencia... esa sería la idea que hay en la razón pura... la matemática opera así...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** Bueno sí para un racionalismo lo más racional que hay es la matemática... la matemática es bien racional porque las verdades de las matemáticas son indudables... ¿quién duda de que  $7 + 5$  es igual a 12?  $7 + 5$  es igual a 12... no se puede poner en duda eso... se puede demostrar... a partir de axiomas se puede demostrar... por eso le decía que Descartes hace eso... Descartes hace una deducción matemática de la existencia de Dios... establece un axioma y demuestra. Ningún efecto puede tener más entidad formal que la causa... es un axioma y a partir de eso... aceptando la realidad de eso demuestra que Dios existe...

**Alumna:** yo lo que no entiendo es que dice que  $7 + 5$  no proviene de la experiencia...

**Profesor:** y ustedes porqué piensan que  $7 + 5$ ... que 12... que 12 que es la síntesis de  $7 + 5$ ...  $7 + 5$  tiene identidad o sea  $7 + 5$  tiene identidad con 12 pero no es una identidad que esté basada en el principio de identidad por el hecho de que está contenida en  $7 + 5$  porqué dicen que la experiencia te dice que  $7 + 5$  es 12...

**Alumna:** y porqué...

**Profesor:** pero el número en la experiencia ¿Dónde está? La experiencia dónde te muestra la operación de suma

**Alumna:** pero lo que pasa es que (...)

**Profesor:** Bueno pero Kant te dice que la suma está en los dedos y demás pero nosotros introducimos esta operación que estamos haciendo... no está en la experiencia... la experiencia no suma... la experiencia no nos muestra el resultado... o sea si yo pongo acá cuatro sillas y acá pongo cinco sillas la experiencia no nos muestra el número doce... el número 12 lo pongo yo... Cómo tampoco te muestra la noción de cuatro o la noción de cinco... ¿Dónde está la noción de cuatro...? Son nociones... son abstractas... en principio no son nociones de la experiencia...

**Alumna:** pero (...)

**Profesor:** ¿Cómo?

**Alumna:** ahí también lo vemos...

**Profesor:** sí pero lo que vos ves, lo que vos ves no es lo que para Kant es (...) lo que vos ves en la naturaleza lo que está determinado por cosas que están en vos... en la naturaleza... no... está bien son distintas visiones uno podría adherir más al empirismo de hecho es más...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** porque claro si no sería creer que nosotros podemos ver la realidad tal como es, entiende la distinción ¿chicos...? Entre lo que sería la cosa en sí y la cosa en mí... ¿entiende eso? todas esas cosas de la que yo estoy hablando son cosas en mí, pertenecen a mi interior a mi campo fenoménico si yo... es más para Kant es así... si viene un marciano y no necesariamente vería nada de esto... tal vez si ustedes ponen cinco sillas y siete sillas vería otra cosa diría otra cosa, emitiría otro juicio que nosotros no podemos ni imaginar porque no tiene los mismos a priori que nosotros...

**Alumna:** Probablemente no viera sillas

**Profesor:** probablemente no viera sillas... tampoco vería sillas... o sea, a partir de esto uno empieza a pensar estas posibilidades...a hacer esta distinción entre el adentro y el afuera y nosotros no accedemos al afuera... no podemos captar cuál es la esencia exacta en sí mismo el afuera... entonces le decía...uno está naturalizado a pensar...a naturalizado el pensar que el afuera está verdaderamente afuera... y todo lo que yo estoy ahora viendo...todo eso...está adentro de mi cabeza... o sea a mí lo que me llegan son los rayos de luz... un montón de sensaciones... que mi cerebro maneja y acomoda y pone en orden las cosas...yo no veo exactamente lo que está ahí... lo que hay afuera... lo que pasa es que en Kant todos tenemos los mismo a priori...entonces coincidimos en lo que vemos... todos coincidimos... no está esa duda cartesiana de que si ustedes son máquinas o vaya a saber qué... o la de que ustedes son marcianos... se supone que todos los seres humanos tenemos los mismos a priori entonces todo procesamos de la misma forma la información...pero un marciano no sé... por eso esa duda en Descartes entiende o traslada la existencia de los otros o la humanidad de los otros Kant la traslada a la humanidad de un ser extraterrestre podemos pensarlo así... pero no a los humanos... los humanos vemos las cosas de la misma forma o sea...para entender esto tienen que aceptar esto... nosotros...

**Alumna:** una pregunta podría ser colores...

**Profesor:** ¿Cómo?

**Alumna:** los colores podría ser... los colores podrían ser un ejemplo...

**Profesor:** bueno eso es la naturaleza... son nociones de nosotros los humanos...

**Alumno:** son reflejos de la luz y ahí se producen los colores... entonces un extraterrestre por ahí no vería los mismos colores...

**Profesor:** podrían ver otra cosa...sí...esto es más profundo digamos... por ahí esto va al orden más profundo que es la posibilidad de conocimiento... por ahí un ejemplo que se plantean así tiene que ver simplemente con la potencia del órgano sensible que podrían hacer que se vean las cosas...

**Alumno:** le hago una pregunta profe...

**Profesor:** si...

**Alumno:** en el caso de los números yo entendí, capaz que nada que ver, no son parte de la experiencia porque la concepción del número en sí la adquirimos a nuestro modo de pensar digamos a la razón eh...

**Profesor:** si aparte somos nosotros

**Alumno:** por eso a mí antes que por ahí el número no se había presentado antes pero los colores si y después nosotros no lo ordenamos y...

**Profesor:** si pero antes de ese ordenamiento lo hacemos porque existen a prioris... entonces ese ordenamiento es posible porque existen a prioris... tenemos como estructuras en donde encaja lo que viene de afuera y se arma de algún modo...las dos cosas tienen que encontrarse para producir conocimiento...es decir, lo que nosotros conocemos no es y no depende sólo de la experiencia y tampoco la experiencia depende sólo de la razón son las dos cosas...la dos cosas se encuentran y producen lo que nosotros pensamos y lo que nosotros tenemos en la cabeza...si quieren lo pueden ver con la noción de temporalidad, la noción de número también está relacionada con la del orden temporal. Cuando nosotros contamos secuenciamos el tiempo. Si quieren no estoy todo el día contando...para contar los dedos de las manos primero veo este dedo 1, después veo este dedo 2, después veo este 3...también esta la noción del tiempo implícita acá... (mirando los dedos de su mano) en la cuenta... estas nociones para Kant son los a priori yo percibo cosas en el tiempo y en el espacio... y eso no lo da la experiencia... lo agrego yo. Por eso nosotros no podemos separar, no podemos ver por separado las cosas, no podemos ver cosas sólo en los a prioris fuera del conocimiento que tenemos...podemos encontrar...eh...como yo les decía... al principio...podemos encontrar señales que nos están indicando las notas ahí hay algo que no pudo salir de la experiencia, eso es lo que nos da indicio de los a prioris... o sea esas son las posibilidades de pensar las cosas porque de hecho existen las corrientes filosóficas, el racionalismo, el empirismo después no se puede pensar de la misma forma porque muchas de las cosas que dice Kant hay que aceptarlas no sé si Descartes lo habría aceptado...no sé si Descartes hubiera aceptado que su postura como la filosofía o que se yo no es otra cosa que una selección de juicios analíticos a priori porque probablemente no hubiera atendido a la argumentación de Kant que los juicios analíticos a priori no pueden traer conocimiento, entonces esto... invalidaría las argumentaciones de Descartes... la evocación que hace Descartes de la existencia de Dios es una deducción...una deducción...sin el recurso de la experiencia sería como

un a priori puro... un conocimiento a priori puro... conocimiento a priori puro... eso es lo que Kant se pregunta si es posible... que haya conocimientos a priori puros...¿Cómo son posibles los conocimientos a priori puros...? ¿En dónde? Se pregunta... ¿En qué campo del conocimiento? ¿Dónde, dice Kant, son posibles los conocimientos a priori? dice en la página 75, no sé si exactamente en estos términos... (Leyendo el material). ¿Cómo es posible la matemática pura? ¿Cómo es posible la ciencia natural pura? ¿Cómo son posibles los conocimientos a priori...puros? ¿Qué dice con respecto a esa pregunta? ¿En la matemática y en la física? o en la ciencia natural...

**Alumnos:** ...

**Profesor:** o sea eso son las corrientes en ciencia... ¿Qué dice de esas ciencias? A diferencia que con la metafísica...

**Alumna:** las...

**Profesor:** ¿Eh...? ¿Si....? ¿Qué dice de esas ciencias? Son ciencias cómo... esto hace a como considera Kant la matemática a cómo considera la física y a cómo considera a la metafísica...

**Alumnos:** ...

**Profesor:** son ciencias que de hecho como ciencias... ¿Existen o no existen?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** No. La física y la matemática... ¿qué dice ahí? Debajo de la pregunta...

**Alumno:** son ciencias dadas

**Profesor:** ¿Eh...? Son ciencias dadas... o sea ya están digamos... ya están dadas y son verdaderamente ciencias o sea están reconocidas... cómo que producen conocimiento verdadero...ya están dadas, la física y la matemática en algún modo correctas producen resultados que son correctos y han probado ser una verdadera ciencia...todas sus afirmaciones producen resultados que son correctos... por eso son ciencias dadas...

**Alumna:** pero (...)

**Profesor:** y no que dice...

**Alumna:** pero la metafísica...

**Profesor:** No. La metafísica no es una ciencia...en todo caso

**Alumna:** (...)

**Profesor:** si pero en que cálculo está la metafísica es que no hay muchas físicas... o sea entre los que profesan la física como ciencia no hay discrepancias... todos piensan igual... por eso lo de ciencia madura... no hay...no hay... este... líneas de pensamiento distintas... todos aceptan la física newtoniana, como todos aceptaron en su momento la física de Galileo y... o sea son ciencias maduras, son ciencias dadas... en cambio con la metafísica no pasa eso... hay distintos...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** no es madura...no se está preguntado si es posible la metafísica como ciencia...no es una ciencia madura...no está dada...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** ¿eh? No. ¿En la experiencia decís vos? Eh...todo conocimiento empieza con la experiencia en alguna medidas es así, pero porque necesariamente hay elementos que tienen que estar antes del contacto con la experiencia porque sino no sería posible el conocimiento... en ese sentido son a priori...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** empieza por la experiencia porque el a priori sin la experiencia no es nada... no hay conocimiento... o sea, si yo me quedo solo en el a priori... acá les digo no hay un orden temporal, pero es como si yo empezara...yo ser humano nazco, cuando nazco, nazco con los a priori porque eso no me lo va a dar la experiencia ya los tengo ya por el hecho de ser humano...pero mientras no entre en contacto con la experiencia en mí no hay nada... no hay nada...esos a priori no son nada... necesito el contacto con la experiencia...pero lo que demuestra la ciencia como la física es que sus juicios... sus juicios se han dado como verdades y probablemente son verdaderos tienen elementos ¡chicos! (en relación a murmullos) tienen elementos que no los puede haber aportado la experiencia... porque queda el rastro queda el rastros del a priori en los juicios que yo hago... y ¿Cuál es el rastro que queda? La característica que tiene un juicio que da señal de que hay algo que no proviene de la experiencia...chicos...la universalidad y la necesidad... o sea eso también lo habíamos visto la clase pasada... ¿se entiende eso de que no puede venir de la experiencia...? Yo no puedo aseverar que algo va a pasar necesariamente si solamente me apoyo en la experiencia... ¿eso lo entienden? Lo otro es más difícil de entender porque no hay... digamos si yo no tendría contacto con la experiencia no tendría la noción de número... la construí...pero ahí



hay elementos que son a priori... un montón de elementos que son a priori... lo otro se entiende eso de que ¿el carácter de universal... y de necesario? ¿De que no lo pude haber sacado de la experiencia? Que un cuerpo es pesado sí lo puedo sacar de la experiencia... porque agarro un cuerpo lo suelto veo que se cae y eso es el peso...veo que se caiga... y me lleva decir que los cuerpos son pesados... pero decir que todos los cuerpos son pesados eso no me lo mostró la experiencia... y...la cantidad de experiencias que puedo hacer a través de mi vida no voy a poder decir eso... los que veo son pesados pero no todos son pesados...incluso aquellos que yo nunca testeé son pesados... entonces ¿Por qué hago eso? está bien...Hume dice que lo hago porque estoy habituado entonces creo que va a pasar siempre... si yo...aunque no necesariamente va a pasar siempre... a lo mejor dentro de un millón de años si yo suelto esto no se cae...

**Alumna:** ¿pero hay conocimiento?

**Profesor:** si desde ese punto de vista hay una síntesis... lo que dice que el conocimiento empieza por la experiencia pero no proviene sólo de la experiencia... esa es la diferencia... y cuando dice no proviene sólo de la experiencia entonces si hay algo que no proviene de la experiencia proviene de la razón...y ahí aparece la razón pura y ahí aparece el contacto con el racionalismo pero tampoco todo es vinculado a la razón...la razón sola no puede dar lugar al conocimiento... si esa era la idea racionalista Kant dice que se confundieron... confundieron un juicio analítico con un juicio sintético... si aceptamos que solamente los juicios sintéticos producen conocimiento nuevo, los racionalistas piensan que pueden obtener todo conocimiento por deducción...entonces creyeron que los conocimientos por deducción son juicios analíticos también... no perdón juicios sintéticos también... Kant dice No... todo lo que se produce son juicios sintéticos... perdón juicios analíticos... porque es como si yo demuestro algo...me apoyo en un axioma y le digo algo de ahí...eso que se derivó en forma deductiva o en forma matemática es como una forma distinta de expresar el axioma...hay una cierta relación de identidad con el axioma por eso termina un deísmo... porque deriva de otra cosa por deducción entonces de algún modo ya estaba contenido en esa cosa de la que derivó... deriva por deducción... entonces no hay en todo juicio analítico no hay un verdadero conocimiento nuevo... lo que pasa es que en la matemática todos los axiomas de la matemática tienen un fuerte componente a priori... por eso es lo que les decía...la naturaleza no muestra los números...los números los pongo yo... las operaciones de suma y las operaciones matemáticas las pongo yo... es el modo en que yo pienso... pero obviamente la noción de número proviene también del contacto con la naturaleza que se yo...los números el sistema decimal...¿Por qué nuestro sistema es decimal? Porque ahí hay elementos a posteriori... nosotros los humanos usamos un elemento decimal... ¿Por qué es decimal?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** ¿Por qué decimal? O sea los números son diez...con esos diez números hacemos todos los números... del 0 al 9 después combinando esos números podemos generar cualquier otro número...el sistema es decimal...la base es 10... los números distintos son del 0 al 10, después los otros números son combinaciones de eso... por eso es decimal... ¿Por qué no es de...? ¿Por qué no es de base 3? ¿O de base 7? ... porque en realidad se podría haber echo 7 números y combinando esos 7 números que no serían ya los mismos de los que usamos haríamos todos los números... ¿Por qué de base 10?

**Alumnas:** (...)

**Profesor:** ¿Cómo aprendemos?... ¿Cómo entramos a la matemática? Con los dedos de las manos... 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (mostrando sus manos) son 10 dedos de las manos entonces el sistema es decimal...

**Alumna:** ¿y el cero?

**Profesor:** bueno... 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y el 10 es una combinación... entonces eso forma parte de la matemática eso proviene del encuentro con la mano... de mi encuentro con la mano... pero de todos modos las manos no dicen 10... no dice 10 la mano... ni dice 1, 2, 3, 4 o 50... soy yo... lo pongo yo... si esto es un elemento de la experiencia (mueve los dedos) pero el hecho de hacer esto lo hago yo... ordenar así los números... 1, 2, 3 es un orden temporal...primero el 1, 2, 3, 4, 5. No cuento 5 en un instante... ahora si porque ya estamos acostumbrados pero yo si quiero saber cuantas sillas hay acá no es que sin tiempo yo lo sé... las tengo que contar...1, 2, 3, 4 tengo que ver el mundo en el tiempo... tengo que ver el mundo en el tiempo... y eso lo pongo yo...no está en la naturaleza... el paso del tiempo...eso no está... lo pongo yo... lo que pasa es que yo no puedo pensar nada fuera del paso del tiempo eso habla del concepto del cuerpo, del la noción del espacio donde está contenido el concepto de cuerpo... porque que es lo único que le queda al cuerpo si yo le saco toda la experiencia... ¿Cómo pueden pensar algo sin el espacio? Piensen algo sin espacio... Piensen algo sin espacio...

**Alumnos:** ...

**Profesor:** no hay nada... si piensan en el vacío, piensan en alguna forma geométrica... un lugar vacío está rodeado de alguna otra cosa... No pueden pensar nada sin el espacio... nosotros no podemos pensar nada sin el espacio... esa noción la introducimos nosotros a las cosas... nunca... Uno se puede quedar en el empirismo y decir esto no es así... de hecho la ciencia moderna... la epistemología de la ciencia moderna adhiere al positivismo lógico eh...hace una crítica de este pensamiento... dice que no...que esto no existe que los juicios sintéticos a priori no existen... que son todos a posteriori... provienen de la experiencia, que yo los tengo de la experiencia, porque lo de Kant también es una visión... ¿Cómo va a llamar Kant a su filosofía? Sobre el final...

**Alumna:** filosofía transcendental...

**Profesor:** filosofía transcendental... y ¿Se está diferenciando de qué otra visión?

**Alumnos:** ...

**Profesor:** ¿De qué otra visión? Es una filosofía transcendental... ¿Por qué será eso?

**Alumnos:** ...

**Profesor:** ¿Cuál será la palabra que no quiere usar Kant? ¿Cuál es la otra palabra que no quiere usar?

**Alumna:** transcendental...

**Profesor:** transcendental es la que usa... es una filosofía transcendental... ¿Cuál es la otra palabra que no quiere usar? Que podríamos aplicar a otras filosofías...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** ¿Eh?...No...parecido a transcendental... No, no, una palabra parecida a transcendental... ¿Filosofía de la...? ¿Qué palabra sería?

**Alumna:** de la especulación...

**Profesor:** ¿Cómo?

**Alumna:** Es una teoría especulativa digamos...

**Profesor:** bueno pero cual sería digamos como es...donde se acepta, la de Descartes, se acepta la posibilidad de que exista un conocimiento respecto del sujeto de la justicia...conocimiento de Dios si pudiéramos hablar del conocimiento científico de Dios, Dios como objeto es un objeto "transcendente", eso es una "filosofía transcendente" porque no puede quedar anclada a la experiencia, o sea no puede ir en sus aspiraciones en relación con el conocimiento no puede ir más allá de la experiencia... ¿Sí? Como va Descartes... como va Platón... o el mismo Aristóteles... Ahí hay elementos transcendentales... en la metafísica... ¿No...? En Descartes está la noción de Dios... el planteo de Dios está más allá...más allá... de lo físico...más allá de los sentidos... más allá de la experiencia...por eso es transcendente... o sea hablamos de transcendencia hablamos de transcendencia de un mundo físico... eso es la metafísica... la palabra metafísica no es la que acuñó Aristóteles... la palabra metafísica ¿Qué significa? Meta...es una palabra compuesta... Meta- física... Meta ¿Qué significa?

**Alumna:** Más allá...

**Profesor:** Más allá... más allá de la física... con transcendente la metafísica ¿Cómo la llamó Aristóteles... filosofía de... ó...? teología...

**Alumnos:** ...

**Profesor:** teología... y ¿Teo qué es?

**Alumna:** Dios...

**Profesor:** Dios ¿No...? Dios por eso te digo...no es el dios cristiano no es el dios personal es el motor inmóvil el que el objeto propio de la metafísica sería ese... el motor inmóvil...la forma pura... la filosofía de Kant no puede llegar a esa instancia... no puede llegar a esa instancia porque está el conocimiento para Kant está anclado en la experiencia pero sí tiene algo que se le aproxima por eso "transcendente" que son los a priori... no están en la experiencia... eso es lo que habla la filosofía transcendental... el hecho de que se tiene que ocupar de los a priori... que serían, dice Kant, las herramientas con las que nosotros conocemos... como que nosotros tenemos herramientas para conocer las cosas...no salimos al mundo desprovistos de todo...tenemos herramientas para conocer...las herramientas son los a priori... ¿Sí? Es como si uno equiparara colocar un tornillo con conocer...si uno no tuviera un destornillador no podría atornillar un tornillo...no podría hacer más que mirar... sin una herramienta para atornillar...también para que haya conocimiento necesitamos tener una herramienta que las proporciona la razón... la razón pura... por eso sería lo que es propio de la razón sin ninguna adicional de la experiencia o sea...hay eso... si no hay conocimiento que sea derivado de la razón pura... o sea, no puedo llegar al conocimiento de Dios... al conocimiento de Dios únicamente podría llegar con la razón pura... está más allá de la experiencia si es que existe... entonces Kant

lo que dice es que a Dios no lo puedo conocer pero sí lo puedo pensar, lo puedo pensar y de hecho lo pienso... o sea naturalmente caemos en la metafísica... porque dice Kant, lo dice ahí en el texto todos naturalmente tendemos a ir a la metafísica pero no podemos afirmar que ahí podemos producir conocimiento científico porque no son objetos de la experiencia... y ¿Cuáles serían los objetos? De la metafísica...

**Alumna:** (...)

**Profesor:** ¿La...?

**Alumna:** la inmortalidad...

**Profesor:** la inmortalidad... ¿Tienen claro que esas nociones no son cosas que pueden ser experimentadas...? la experiencia de la inmortalidad... como tengo experiencia de esta silla... como experiencia completa, si pudiéramos abarcar eso en una percepción... yo puedo abarcar la silla en una percepción dónde puedo generar conocimiento sobre la silla... la puedo ver aislada... la puedo pensar, la puedo ver... la puedo experimentar y puedo generar un conocimiento... con "la inmortalidad" no puedo hacer eso... no la puedo experimentar... de hecho dice Kant que los problemas que tienen todas esas ideas, si se ponen a pensar en esas cosas caen en dificultades de razonamiento... caen en contradicciones, caen en problemas de razonamiento... supónganse "La libertad" una cuestión vinculada al idealismo, hay salidas... búsquedas de soluciones pero nunca queda totalmente claro que es así... uno lo puede aceptar o no lo puede aceptar pero piensen en "La libertad" la noción de "Libertad" está muy cercana a la idea de libre albedrío... o sea yo puedo decidir lo que yo voy a hacer al instante siguiente libremente... lo que yo voy a hacer un segundo después de ahora... lo decido yo libremente sin ningún condicionamiento... o sea nada ni nadie me fuerza... es un instante donde yo decido hacer una cosa u otra...

**Alumna:** ¿No estaría la necesidad?

**Profesor:** no estaría la necesidad... no lo hago por necesidad... o sea lo que va a pasar en unos instantes es contingente... no es necesario... ¿Ustedes saben lo que van a hacer dentro de 2 segundos?

**Alumnos:** (...)

**Profesor:** ¿No? (da un paso hacia adelante) Porque eso lo decidí yo libremente... no hubo nada que me condicionó a hacer eso... nada... lo decidí... podría haber echo eso como podría haber echo otra cosa... independientemente de que las condiciones hayan sido las mismas... es la noción de libre albedrío... eso escapa a la noción de causalidad... ahí en todo caso hay una causa más que una decisión... y pero eso es una noción que nosotros entendemos bastante bien con el cristianismo... el cristianismo se plantea esa noción... el pensamiento antiguo, la filosofía griega no. No está en esos términos... se habla mucho de la necesidad... Lo que yo digo es eso... entonces yo digo. Pero cómo puede ser si Dios es omnisciente quiere decir que Dios ya sabe lo que voy a hacer y si ya se sabe lo que yo voy a hacer entonces lo que yo voy a hacer no es necesariamente un libre albedrío... porque si existiera un libre albedrío tendría que existir la posibilidad de que yo hiciera algo distinto de lo que Dios ya sabe que voy a hacer... porque si no está determinado de antemano... entonces aparecen esos problemas de razonamiento, esos vericuetos con cosas que no acabo de entender... "El infinito" ustedes dicen la idea de mundo, de totalidad... (Hace un gesto circular con sus manos) ¿Sí? Supónganse que yo pensara la idea de totalidad... ¿sí? Entonces pienso en algo cerrado eso que pensaba Aristóteles... el mundo finito... es una totalidad finita... pero ¿Cómo pienso que una cosa es finita y a la vez el todo? Si yo pienso algo finito necesariamente debo postular un límite... y si postulo un límite debo postular un adentro y un afuera pero ese adentro es el todo... ¿y el afuera entonces qué es? No es nada... no puede ser ni siquiera espacio vacío... porque sería algo... entonces no puedo pensar esas cuestiones me llevan a cosas... eso es lo que pasa con la metafísica... o sea... no puede llegar a ningún conocimiento cierto... lo puedo pensar... y... esas cosas pueden ser reales...

**Alumna:** ¿Y los sentimientos?

**Profesor:** Bueno a qué responde eso es otra cuestión qué es relativa a la filosofía ¿A dónde pondríamos los sentimientos...?

**Alumna:** (...)

**Profesor:** ¿Eh...? No... ¿Cuál es otro de los... cuál es otra de las objetos de la metafísica? Nombramos a la realidad, al mundo, Dios y ¿cuál otro tenía relación con la psicología... la idea de?

**Alumna:** la idea de alma...

**Profesor:** el alma... en tiempo de Kant, la psicología en todo caso si se ocupa de un objeto se ocupa del alma... podríamos asociar los sentimientos al alma... sobre todo porque estamos muy determinados por el dualismo cartesiano... el pensamiento a partir de Descartes que marcan el

inicio de la modernidad es influenciado por el pensamiento dual... la conexión entre cuerpo y alma... nosotros siempre tendemos a ver que nosotros somos más que un cuerpo biológico... la psicología, por lo menos el psicoanálisis afirma eso digamos...la psiquis, el aparato psíquico no tiene un correlato biológico... eso es otra cosa...no está en las neuronas...es otra cosa... entonces hay una escisión entre lo biológico y otra cosa que forma parte de nosotros que podríamos haber llamado alma...y bueno que dice entonces...¿Qué diría Kant de la psicología, como posible ciencia? de la posibilidad de serlo... si entendemos que su objeto de estudio es el alma... nosotros no le llamamos hoy en día como alma...pero... alguna idea parecida que nos ocupamos de una noción que es cercana a la noción de alma está presente ... porque de hecho no lo identificamos como el cuerpo físico... en todo caso eso lo hace la psiquiatría si quieren... el psicoanálisis no... entonces, ¿Qué diría Kant de la psicología como ciencia? ¿Es posible? Así como la física es posible y de hecho está dada como ciencia...

**Alumnos:** ...

**Profesor:** ¿Qué sería para Kant...hacer psicología?

**Alumna:** y es metafísica...

**Profesor:** sería como la metafísica... porque es un objeto de la metafísica o sea (termina video 1 de la clase 2) la psicología queda interdicta como ciencia...queda imposibilitada como ciencia... para Kant... porque no son objetos de la experiencia...

**Alumna:** ¿La metafísica es producto de la razón pura?

**Profesor:** la... ¿Cómo? Sería el ejercicio de la razón pura...

**Alumna:** ¿Qué es la razón pura, porque yo...?

**Profesor:** y la razón pura sería solamente acá Kant define (tomando el texto) sobre la página 56...

**Alumna:** si por eso...

**Profesor:** Bueno, mirá lo que dice... (Comienza a leer) "Razón, dice, es la facultad que proporciona los principios del conocimiento a priori..." en la página 56. Y la razón pura será aquella que contiene los principios mediante los cuales conocemos absolutamente a priori... dice...o sea, sería la razón pura sería... aquella razón que contiene los principios mediante los cuales conocemos algo absolutamente a priori...o sea, la razón pura es como el ejercicio que nos permite conocer algo absolutamente a priori ¿Si...? Entonces... ¿Kant que dice de su Crítica? ¿Por qué dice que no es una...que es negativa...incluso que no es una doctrina...es una crítica...? La crítica de la razón pura lo que hace es fundamentalmente no es que la niega a la razón pura...no es que la niega... sino que le pone límites... hasta dónde puede llegar la razón pura... le pone límites... dice...es negativa porque yo digo lo que no puede hacer... Lo que va a estudiar Kant justamente es la razón pura... se va ocupar dice lo que debemos construir un Organón dice (leyendo el material) "Organón de la razón pura... Organón es una palabra que significa herramienta o sea la herramienta con la que yo voy a hacer un listado con los principios de la razón pura... que van a hacer ¿qué cosa? ¿Las...?"

**Alumnos:** (...)

**Profesor:** los a priori... los a priori... esos elementos que no provienen de la experiencia y que necesitamos para conocer son...eh...Kant hace una distinción y los estudia por separado... se ocupa de lo que llama la "estricta transcendental" que es del orden lógico que correspondería al momento de la sensación...¿Sí...? nosotros no podemos tener sensación sin las formas a priori de la sensibilidad que son...eso las formas a priori de la sensibilidad son las nociones de espacio y tiempo... sin esos a priori no podríamos tener sensaciones... no podríamos experimentar nada... esos son los contenidos de la razón pura, y después...eh... con relación al entendimiento que es donde nosotros organizamos las sensaciones y formamos los conceptos, eh...formarían parte del Organón... las categorías... las categorías... es como si el orden lógico hubiera esas etapas ¿No...? primero tenemos contacto con el mundo exterior y tenemos sensaciones... pero esas sensaciones no son como el empirismo... el empirismo es como si el mundo exterior dejara en nosotros una impronta, no es eso... nosotros recibimos eso que viene de afuera con algo que es nuestro...y ... lo conjugamos a los dos y ahí tenemos la sensación. Y esas son las formas a priori del espacio y tiempo... o sea percibimos todo en el espacio y el tiempo... No podemos percibir fuera del espacio y el tiempo... entonces esas serían las formas a priori... eso es lo que va a estudiar La Crítica... eso que son los contenidos de la razón pura... todo lo que es a priori... de la razón pura...

**Ayudante docente:** igualmente también dice que va a tener una utilidad positiva no es solamente negativa en el sentido de poner límites sino una utilidad positiva porque habla de que abre caminos a la razón práctica todas estas cuestiones que no pueden estudiarse digamos o conocerse como son el alma o la libertad si van a entrar dentro de una ética...digamos...

**Profesor:** claro...

**Ayudante docente:** o una moral...

**Profesor:** sí, si después nosotros no lo llegamos a ver si después Kant tiene otra obra que es la Crítica de la Razón Práctica ¿Sí...? Donde estaría desarrollada una ética...también hay a prioris ahí en la ética...

**Ayudante docente:** si otra crítica a la crítica de la razón pero hay juicios estéticos sobre todo... no de los juicios como los estamos viendo acá sino de los juicios acerca de lo bello...

**Profesor:** lo estético no en el sentido de lo... cuando habla de lo estético en el sentido de lo más inmediato de la palabra...porque acá aparece también la noción de estética transcendental... que es la noción de estética ahí en el sentido de lo sensible... ¿Sí...? de lo sensible... Lo que toca a la sensibilidad... en ese sentido está usada acá la palabra estética... Lo que él dice es que en relación a la noción de estética está dada la belleza que es otra noción... acá aparece también la noción de estética... como estética transcendental que es la parte de la Crítica donde Kant se va a ocupar de las formas puras de la sensibilidad que son las nociones de espacio y de tiempo... claro en la ética también hay a prioris... ¿sí? La conducta moral también necesita de a prioris... tienen que ver con el deber... eso sería algo...eso sería las motivaciones que nosotros aducimos pueden tener que ver con la experiencia... pero...eh...están presentes en la conducta moral en la idea del deber... del deber...que eso no está no proviene de la relación con la experiencia... digamos que es un a priori... para la práctica... de todos modos eso nosotros no lo llegamos a ver

**Ayudante docente:** es un deber por sobre todas las cosas digamos... hay un típico ejemplo que dice si a un amigo mío lo están buscando supónete que lo están buscando para matarlo... yo...al supuesto asesino no le digo dónde...le miento digamos... eso no sería una actuación ética digamos... porque la ética tiene una máxima que es actuar de tal manera que esa forma de actuar la pretendería para todo el resto de la humanidad... entonces yo miento estaría avalando que otros me mintieran a mí...

**Profesor:** claro...

**Ayudante docente:** eso por lo menos...

**Profesor:** por eso, traslada lo de la física...cómo si fuera...como si ese comportamiento fuera ley universal...o sea si es ley universal vale para todos...o sea si yo digo robar no está mal ese sería un juicio que yo hago ético entonces tengo que, tengo que aceptar que alguien venga y me robe porque eso tiene que ser ley universal...

**Ayudante docente:** la cuestión es actuar sin ningún tipo de interés...

**Profesor:** claro...totalmente desinteresado...

**Ayudante docente:** dice lo único bueno es la buena voluntad... yo tengo que actuar de tal manera que no me mueva ningún interés... actuar de alguna manera objetiva digamos... por eso la cuestión del deber...

**Profesor:** no habría en juego sentimientos ni nada...

**Alumna:** ¿Puede ser como una cosa así que el fin justifica los medios o algo así?

**Profesor:** No. Kant no diría nunca que el fin justifica los medios...

**Ayudante docente:** No. Dice nunca debemos usar a un ser humano como medio sino como fin...pero eso no significaría que está de acuerdo con eso...

**Alumna:** claro...

**Ayudante docente:** yo no puedo usar a un semejante para algo... digamos como medio...

**Alumno:** ¿Pero cómo harían las cosas?

**Profesor:** ¿Cómo? No, no te escucho

**Alumno:** Si no tenés esa relación...

**Profesor:** ... Perdón no te escucho...

**Alumno:** si uno va a una "granjita" vos querés que el otro te venda algo para poder comer... vas con la intención de que el otro te venda digamos... no vas con la intención de ser su amigo...digamos...

**Profesor:** ¿Con relación a qué...?

**Alumno:** con lo que están diciendo... con lo que no se puede tratar a una persona con un fin...

**Profesor:** No...no lo que nosotros decimos es que ella decía si Kant sostenía que el fin justifica los medios... si el fin justifica los medios...

**Alumna:** depende de la validez del fin...

**Profesor:** No... habría que analizarlo digamos sería, digamos forzar... un razonamiento que no está presente en Kant... habría que pensarlo...pero... eh...porque qué sería la...lo que pasa es que qué sería la validez del fin ...porque vos decís... el fin justifica los medios... puede parecer

que el fin es loable... entonces vale cualquier medio... pero bueno lo que te diría Kant es que entonces ese fin tiene que ser loable para todos en general... como ley universal... ¿Sí...?

**Alumna:** claro...

**Profesor:** o sea si ese fin ahora me beneficia no sé podríamos imaginar que se yo... si yo digo robar comida para darle a alguien que se está muriendo de hambre entonces yo diría... el fin que yo tengo es darle a esa persona para evitar que se muera... y el medio... que tengo es robar... robar... bueno... yo tengo que aceptar que en algún momento pueden venirme a robar a mí... con el mismo fin... a mí... yo no puedo cuestionar esa conducta... tengo que decir esa conducta es totalmente ética... es ley universal... o sea es difícil de ver porque hay que ver cuáles pueden ser las consecuencias de esas conductas lo que sí es esa cuestión digamos... que no puede haber ningún tipo de, no hay ningún tipo de sentimiento ahí en eso... simplemente lo que debe ser... lo que debe ser... porque el hecho de que sea la ley universal lo vuelve algo debido... ¿Sí...? O sea si eso vale para todos o todos lo aceptamos como válido entonces eso es lo que debe ser... si es ley universal... pero eso una cuestión difícil de establecer porque eso sirve en todo caso para la conducta práctica de cada uno... es como si yo dijera esa es la máxima que me mueve a mí en el actual... entonces yo digo yo voy a hacer determinada cosa si yo quiero saber para mí mismo si eso es moralmente correcto lo tengo que pensar en esos términos... o sea tendría que evaluar todas las consecuencias y tendría que evaluar la posibilidad de que ese juicio de ese acto que yo causo... es decir que sea causa de un perjuicio lo que pongo en cuestión ese perjuicio que ese acto causa que ese perjuicio me puede caer a mí... y si yo acepto eso si a mí me parece bien que alguien haga con el mismo fin eso que a mí me va a perjudicar, si está bien eso, entonces podría decir que lo que yo hago estaría éticamente correcto... si alguien... si yo digo... por ejemplo viene un ladrón a mi casa y el ladrón quiere matar a mi hijo entonces yo digo... bueno... si yo agarro una pistola y lo mato al ladrón, lo mato al ladrón porque de esa forma evito que mate a mi hijo... el fin sería evitar que mate a mi hijo... entonces con ese fin yo lo mato al ladrón... entonces yo estaría diciendo ahí digo el fin justifica los medios entonces eso es lo que debe ser... bueno entonces tengo que aceptar que atrás del ladrón vino el hijo o el padre del ladrón y cuando me vio que yo iba a matar al ladrón me mato a mí... ¿Entienden cuál es el problema? La conducta... porque él hizo lo mismo que yo... independientemente de cualquier otra circunstancia eso es...

**Ayudante docente:** lo que decías vos (al alumno que planteo el ejemplo del almacén) no sé si con esto igualmente lo dirá no sería un problema ético en ese caso...

**Profesor:** No pero no entendía bien como era el planteo... no lo escuché antes... ¿vos?

**Ayudante docente:** no la cuestión de los fines y de los medios...

**Alumno:** o sea no comparto la idea...

**Ayudante docente:** ¡a bueno...!

**Profesor:** bueno pero eso sí lo podés aceptar digamos ¿Por qué? porque si no, vos te convertirías en fuente de toda conducta porque si algo está bien cuando lo hago yo ya es como que es difícil de sostener por qué razón tendría que ser así... porque algo cuando lo hago yo está bien y cuando lo hace otro está mal...

**Alumno:** Por eso yo pensando en esto sería cómo que vos no podés hacer nada en realidad tendrías que ser una cosa estática porque...

**Profesor:** a vos decís que

**Alumno:** porque si vos tenés algo tenés que aceptar que venga otra persona y quiera tener ese algo... se lo tenés que dar... si pensás así...

**Profesor:** a bueno es una dificultad práctica

**Ayudante docente:** si pero no sé si en el comprar hubiera una dificultad de orden algo

**Profesor:** no hay problemas éticos ahí...

**Ayudante docente:** una cosa es que yo te mienta a vos... te mate a vos... te quiera hacer algo... te quiera robar

**Alumno:** pero depende el contexto... por ejemplo si vos sos un carnicero vendés carne y viene un tipo y... por ejemplo... ese es un ejemplo inventado... hay una cuestión en el medio para el indú es una cuestión moral... eh... complicada... indú de la india...

**Profesor:** ah... Depende los medios... claro... se entiende lo que vos decís... depende del contexto... pero bueno... Si yo hoy me puse tengo que decidir si me pongo esta remera o me pongo una remera verde ahí que se yo... no hay un problema ético... tengo que tomar una decisión... pero no hay un problema ético porque no tiene consecuencias perjudicadoras para nadie... pero vos tenés razón depende el contexto... matar una vaca para nosotros no tiene muchas consecuencias éticas para un indú si... sería algo que no es correcto de hacer... yo si tengo

hambre... un indú que tiene hambre... entonces se le presenta la diyuntiva de que lo único que hay para comer es la vaca del vecino si yo voy y le mato la vaca del vecino y me la como eso puede plantearse como una conducta que no es correcta desde el punto de vista ético...pero bueno...sí es difícil...ese sería lo que Kant eh...propone en su Ética... y también son cosas que Kant ve que nosotros tenemos ¿No...? Entonces él dice en algún momento que hay dos cosas que nos subyugan que es el cielo estrellado digamos... la inmensidad del firmamento...y el sentido del deber en el corazón... es como que es algo... que está en nosotros... el sentido del deber... por ahí no en todos... hay personas que no les importa mucho pero hay muchos que sí digamos... que tenemos esa presión y ese sentido del deber... como algo que está implícito en nosotros... que sentimos a veces que tenemos que hacer algo porque es lo que se debe aunque no nos guste... tenemos ese sentido del deber... eso no estaba...no proviene de la experiencia digamos... es algo también que es a priori en nosotros...

**Alumna:** pero eso es cultural...No proviene de la experiencia...

**Profesor:** ¿El sentido del deber? No... ¿Por qué decís que es cultural?

**Alumna:** es inculcado...La ética que tenemos es producto de...

**Profesor:** no todos tenemos...la ética particular que tenemos nosotros sí es cultural... ¿Sí...? Pero todos tienen una...todos tienen un deber y una ética... distinta que la nuestra...para algunos no hay problemas en matar o sea voy y mato a otro...

**Alumna:** ¡pero es cultural!

**Profesor:** ¡La forma! La forma que adquiere la ética pero el sentido del deber eso en todos está... en formas distintas...se manifiesta en forma distinta... eso es lo que es cultural...pero todos tenemos el sentido del deber...a todos nos importa de algún modo lo que hacemos...

**Alumna:** ¿Pero eso no es un producto de...la forma en que nos transmiten?

**Profesor:** claro siempre hay un sentido del deber...siempre hay no es que me importe cualquier cosa siempre... lo que es cierto es que la forma que adquiere ese sentido del deber es distinta...

**Alumna:** claro

**Profesor:** hay culturas que hacer determinadas cosas es lo más normal del mundo que se yo...y hay otras que culturas en dónde haces esas mismas cosas implica un dilema ético... pero bueno...pero en esa otra cultura habrá otra cosa que para nosotros es indiferente y para nosotros implica un problema ético o sea siempre hay un sentido del deber... es decir, de lo que se debe hacer... hay cosas que son...bastantes...bastantes... comunes a todos se puede decir... por ejemplo la relación con la sangre... la consanguinidad... con el hijo...uno siempre tiene un sentimiento de deber hacia el hijo ¿No...? O sea eso es común a todas las culturas... no me da lo mismo a mí que cualquier otra persona...no lo voy a tratar como a cualquier otra persona... hay ciertos sentimientos del deber... con respecto a la conducta que tengo que hacer ¿Sí...? Eso de que tengo que cuidarlo...que a un hijo lo tengo que cuidar...

**Ayudante docente:** Sí...igualmente también hay casos que

**Profesor:** hay casos... en dónde se rompe eso pero hay aparecerá en alguna parte alguno que esté en situaciones patológicas que se yo... hay situaciones patológicas dónde se supone desde el punto de vista no del psicoanálisis sino de la psicología biológica que el sentido del deber está en el lóbulo frontal... o sea en el lóbulo frontal hay ciertas inhibiciones...en el lóbulo frontal aparecen inhibiciones a las conductas... entonces hay casos de personas que han tenido directamente la eliminación del lóbulo frontal, en uno en un accidente de auto... y un fierro le atravesó el cerebro de punta a punta, pero no se murió...ahí el cerebro se ve afectado pero seguimos vivos...y seguimos pensando pero perdemos una parte del cerebro o sea toda esta parte del cerebro desaparece...el lóbulo frontal... y bueno no tiene inhibiciones... si estarían acá hacen cualquier cosa y... insultan, agarran a las mujeres... sin inhibiciones... que se yo...no tiene inhibiciones... aparecen las conductas sin ningún tipo de inhibición... claro desaparecen todos los condicionamientos morales y éticos... pero bueno...en Kant... no es así digamos... no es una cosa que viene puramente de lo biológico digamos o sí digamos porque en algún sentido sí porque todas estas características son propias del humano...o sea en algún modo uno podría pensar que están asociadas a la constitución biológica...o sea Kant no hace esta distinción que hace Descartes... Descartes ve dos cosas reales... que son el cuerpo y el alma... esas dos cosas están metidas una dentro de la otra... Kant no hace esa distinción esa... por lo menos de esa otra parte que no pertenece a lo físico a lo sensible que es el alma no dice nada como conocimiento cierto... En Descartes no es así en el pensamiento racional ahí está el pensamiento y eso es lo que es una certeza absoluta... la existencia de eso es una certeza absoluta para Descartes... pero entonces eso es metafísico...acá entonces para Kant dice que no sé si existan pero que no puedo lo conocer...si no lo puedo conocer en ningún modo podría tener una certeza absoluta ¿Estamos?

¿Se entiende, más o menos, esto? Sobre todo acá es importante eh...bueno acá la próxima clase le vamos a dejar algunas preguntas... sobre esto que vimos para....Bueno... un cuestionario para que ustedes localicen algunas cuestiones importantes del texto... unas preguntas de repaso antes de entrar en el tema nuevo... Si tiene dudas expósenlas el lunes que viene...



## Anexo del estudio III

Texto fuente utilizado para el dictado de las clases tanto en el grupo denominado control como en el grupo denominado experimental

Tema: Muestra

Conceptos a desarrollar: Población o Universo - Unidades de análisis – Muestra – Muestras No probabilísticas y Muestras Probabilísticas - Tamaño de la muestra: Distribución del universo, Nivel de confianza, Margen del error permitido – Tipos de muestreo probabilístico: al azar simple, al azar sistemático, estratificado y por conglomerados – Tipos de muestreo no probabilístico: Por cuotas, Opinático o intencional, Causal o incidental, Bola de nieve o Por propósitos.

Bibliografía utilizada: Sampieri *et al* (2008). Capítulo 8. Selección de la muestra. Metodología de la Investigación.

Vieytes Rut. (2004). Capítulo 11. Unidad de análisis y técnicas de muestreo. Metodología de la investigación en organizaciones, mercado y sociedad.

### Introducción

Hasta el momento ustedes ya conocen ciertos pasos de un proyecto de investigación. Conocen cómo se plantea un problema de investigación, cómo se construye un marco teórico, cómo se formulan los objetivos, etc. Hoy vamos a trabajar otro aspecto importante del trabajo investigativo, que es acerca de con quiénes vamos a realizar nuestra investigación, o dicho de otra manera, quienes serán los participantes o sujetos de la misma. Para comprender de qué se trata debemos comenzar definiendo un primer concepto. Este es el concepto de **población**. Comencemos. Con **población** aludimos al conjunto de todos los casos que concuerdan entre sí con una serie de especificaciones o características. En las investigaciones se debe ser sumamente claro a la hora de describir estas especificaciones o características compartidas por los casos o elementos que componen esta población. ¿Saben cuál es la razón? Muy sencilla, esta claridad permite ser coherentes al momento de delimitar cuáles serán los parámetros muestrales con los que se trabajará. ¿Qué quiere decir esto? Por ejemplo, nos interesa investigar los hábitos alimenticios de los deportistas profesionales. Este problema de investigación planteado de esta manera no deja en claro varias cosas. Pero el mayor inconveniente radica en que la población con la que se pretende trabajar resulta por lo menos extremadamente grande... pensemos rápidamente en la gran cantidad de sujetos que debemos incluir en esta población... Es decir, sin una correcta delimitación la investigación se torna inviable, prácticamente imposible de realizar dado que se tendría que trabajar en poblaciones enormes. En cambio si, continuando con el ejemplo, delimitamos la población a aquellos deportistas profesionales de fútbol, de sexo masculino, de nacionalidad argentina, etc. la población objeto de estudio comienza a ser “maleable” para nuestro abordaje. Por supuesto que, deben saber, la delimitación de la población o universo guarda estrecha relación con la formulación del problema y los objetivos del trabajo aunque también con cuestiones de orden práctico. Resulta claro que un estudio no será mejor por estudiar una población más grande; más bien un factor que determina la calidad de un trabajo investigativo estriba en cómo delimitamos la población en relación a nuestro planteamiento del problema. Entonces, un primer concepto es el de **población o universo**, y lo definimos como el **conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones**.

Bien, continuando con nuestro desarrollo, un segundo concepto que nos ayuda a entender nuestro tema de hoy, y que ya mencioné, es el de las **unidades de análisis**. Suponiendo que lo que nos interesa describir es el uso que hacen los niños de la ciudad de Rosario de la TV, una opción metodológica consistiría en el diseño de entrevistas a aquellos niños que observan la televisión. Sin embargo también podría ocurrirnos entrevistar a los padres para que nos cuenten

sobre las conductas de sus hijos. En este caso, la elección de por un lado de los niños o, por otro lado de los padres, dependerá de la forma en que hayamos planteado nuestros objetivos de investigación. Entonces las **unidades de análisis son los casos o los elementos con los que se va a trabajar en la investigación, en su totalidad conforman finalmente la población.** Veamos un ejemplo incorrecto. Supongamos que nos interesaría conocer cuáles son los problemas de comunicación entre los padres y sus hijos. No interesa ahora que nos detengamos detalladamente en la descripción de este problema, lo que sí me interesa es que analicemos su vinculación con la elección de las unidades de análisis. Supongamos que la unidad de análisis seleccionada en este hipotético caso está constituida por adolescentes, con los cuales el investigador aplicará un cuestionario... ¿Se dan cuenta del error? El error en este caso, se produce en la incoherencia resultante entre la pregunta de investigación y la elección de las unidades de análisis. Estaríamos cayendo en un error metodológico debido a que el problema planteado inicialmente remite a unidades de análisis constituidas por padres e hijos y no solamente adolescentes. En este ejemplo, muy evidente por cierto, se ilustra el error, bastante frecuente, de plantear un problema y definir incorrectamente la unidad de análisis.

Prosigamos y veamos algunos ejemplos de unidades de análisis en ciencias sociales. Las unidades de análisis no sólo pueden ser sujetos (como sucede habitualmente en psicología), sino también las familias, el consumidor, la empresa, los grupos, los segmentos de mercado, los países, etc. Vale la pena la aclaración, en muchas ocasiones el investigador no “elige” sus unidades de análisis sino que las “crea” de acuerdo a los objetivos del estudio que está desarrollando. Veamos ahora estos ejemplos de unidades de análisis, los cuales nos permiten entender esto. Ej: amas de casa que hayan comprado arroz integral el último mes, pasajeros de la línea de subte C, las tapas de los periódicos del último mes, los camiones de una empresa. Entonces tengamos en claro que las Unidades de análisis pueden ser de varios tipos. Pueden ser Grupos, tales como los seguidores de clubes de fútbol, familias; Pueden ser Objetos tales como PC con 5 años de uso, máquinas; pero también pueden ser Interacciones Sociales como ascensos del personal femenino en una empresa determinada.

Entonces, tenemos claro el concepto de población como el conjunto de casos que poseen características en común entre sí; y también tenemos en claro, cuáles son los casos o los elementos que de acuerdo a nuestro problema de investigación constituyen la **unidad de análisis**. Ahora pasemos sin más al tema central a desarrollar: **muestreo**. Este refiere a aquella acción con la cual vamos a poder elegir de nuestra población un subgrupo de unidades de análisis o mejor dicho de casos con los que trabajaremos. Este subgrupo recibe el nombre de **muestra** si cumple condiciones de representatividad respecto al grupo o población de la cual es parte. En realidad si no cumple las condiciones de representatividad de una población no estaríamos hablando de muestra de una población sino de otro tipo de cosa... Citemos un ejemplo de nuestra vida cotidiana. Cuando tiramos unos tallarines al agua hirviendo y sacamos algunos para probar si están listos, estamos “midiendo” una muestra, un subgrupo del total de fideos (que sería nuestra población) que están en la olla. ¿Se entiende? Sin embargo esperamos que nos “informen” del estado de cocción del total de los fideos...Una salvedad...las unidades de análisis de una investigación generalmente no poseen este grado de homogeneidad tal alto como nuestros tallarines... pero bueno, sirve como un primera aproximación al concepto de muestra...Definamos entonces como **muestra representativa** a aquella que refleja en sus unidades lo que ocurre en el universo. Entonces, en otras palabras, podemos decir que las conclusiones que se extraigan pueden ser generalizadas al conjunto...y... adelantándome un poco en nuestro desarrollo preciso aún más esta idea de generalización. Esta se realiza tomando la precaución de incluir en esta proyecciones cierto margen de error...esto es posible porque existen procedimientos matemáticos que nos permiten saber con qué grado de confianza estamos trabajando, es decir, volviendo a nuestro ejemplo, en qué medida nuestros fideos de muestra son homogéneos entre sí (suponiendo que no sólo hay espaguetis sino que hay varios tipos en nuestra olla). Estos procedimientos pertenecen a la estadística y constituyen elementos de gran valor en investigación.

Pero bueno... vayamos de a poco. Existen dos tipos de muestra o en otras palabras, el muestreo puede encararse con diversos grados de rigor técnico. La elección de uno u el otro va a depender en última instancia de la aplicación que se pretenda dar. Así es, como luego veremos, que un investigador deba optar entre: **Muestras llamadas “no probabilísticas” y muestras llamadas “probabilísticas”**. La gran diferencia entre ambos tipos de muestras radica en que en estas últimas todos los elementos o casos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos en este subgrupo llamado muestra. ¿Cómo se conforma esta muestra? Bueno, se obtiene definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de análisis. Por ejemplo, imagine el procedimiento para obtener el número premiado en un sorteo de lotería. Este número se va formando en el momento del sorteo. En las loterías tradicionales, a partir de las esferas con un dígito que se extraen (después de revolverlas mecánicamente) hasta formar el número, de manera que todos los números tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Entonces definimos en estas palabras el concepto de **Muestra probabilística: Subgrupo de la población en el que todos los elementos de ésta tienen la misma posibilidad de ser elegidos**.

En cambio, en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico, ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona o de un grupo de personas y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. Elegir entre una muestra probabilística o una no probabilística depende de los objetivos del estudio, del esquema de investigación y de la contribución que se piensa hacer con ella. Se define como **muestra no probabilística o dirigida** de esta manera: **Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación, determinada principalmente por el juicio del investigador**. Veamos ejemplos sencillos de ambos tipos de muestra. Primer ejemplo. Tema: la Inmigración mexicana. Supongamos que el objetivo de la investigación era documentar sus experiencias de viaje, de vida y de trabajo. Para cumplir dicho propósito se seleccionó una muestra no probabilística de personas extranjeras que por diversas razones (económicas, políticas, fortuitas) hubieran llegado a México entre 1900 y 1960. Las personas se seleccionaron por medio de conocidos, de asilos y de referencias. De esta manera se entrevistó a 40 inmigrantes con entrevistas semiestructuradas, que permitieron al participante hablar libremente sobre sus experiencias. La fundamentación de la elección de este tipo de muestreo radica en que se trata de un estudio con un diseño de investigación exploratorio y un enfoque fundamentalmente cualitativo; es decir, no es concluyente, sino que su objetivo es documentar ciertas experiencias. Este tipo de estudio pretende generar datos e hipótesis que constituyan la materia prima para investigaciones más precisas. Segundo ejemplo. Tema: determinar en un país cuantos niños han sido vacunados y cuántos no, y las variables asociadas (nivel socioeconómico, lugar donde viven, educación) con esta conducta y sus motivaciones. Se haría una muestra probabilística nacional de —digamos por ahora— 1600 infantes, y de los datos obtenidos se tomarían decisiones para formular estrategias de vacunación, así como mensajes dirigidos a persuadir la pronta y oportuna vacunación de los niños. La fundamentación estriba en que en este tipo de estudio, donde se hace una asociación entre variables y cuyos resultados servirán de base para tomar decisiones políticas que afectarán a una población, se logra por medio de una investigación por encuestas y, definitivamente, por medio de una muestra probabilística, diseñada de tal manera que los datos lleguen a ser generalizados a la población con una estimación precisa del error que pudiera cometerse al realizar tales generalizaciones.

¿Comprenden las diferencias presentadas entre estos tipos de muestreo? ¿Se comprende la relación entre la utilización de cada tipo de muestreo y los objetivos de la investigación?

Mencionémoslo nuevamente para que quede claro: la elección entre una muestra de tipo probabilística y uno de tipo no probabilística se determina fundamentalmente con base en el

planteamiento del problema, las hipótesis, el diseño de investigación y el alcance de sus contribuciones.

Otra noción ligada a nuestro concepto de muestra, y en especial al concepto de muestra probabilística es el concepto de **tamaño muestral**. El sentido común podría llevarnos a pensar que para que una muestra sea representativa del universo debe ser determinada proporción de éste. Sin embargo, no existe una relación lineal entre el tamaño de la muestra y el del universo, aunque debemos reconocer cierta dependencia entre ellos. Si contamos con un universo pequeño la muestra que necesitamos obtener debe ser bastante similar a él. Cuando el tamaño del universo es mayor, la muestra requerida aumenta también su tamaño, pero en menor medida. Llegado cierto punto, el tamaño de la muestra se estabiliza sin importar cuánto se expande el universo. Podemos decir que el **tamaño de la muestra** depende de 3 factores: de la **distribución del universo, del nivel de confianza y del margen del error permitido**. Vayamos definiendo cada uno de éstos términos.

El primero de los mencionados es la **Distribución del universo**. El universo puede estar distribuido de forma homogénea o heterogénea. Por ejemplo, es heterogéneo un universo en el cual de 100 personas, 50 eligen el jabón el polvo marca A y las otras 50, el de marca B. En cambio, decimos que nuestro universo es homogéneo cuando la relación entre variables es muy desigual. Siguiendo con el ejemplo, sería homogéneo un universo en el que 20 personas eligieran la marca A y las otras 80 la marca B. El tamaño de la muestra va a depender del tipo de universo con que estemos trabajando de manera tal que a medida que se hace más uniforme la población será necesaria una muestra de menor tamaño para alcanzar determinada precisión. El segundo de los conceptos relacionados con el tamaño de la muestra es el **Nivel de confianza**. Este refiere a la probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad. Se puede elegir entre 3 niveles de confianza convencionales, que corresponden a distintas probabilidades, tomando 1 como de ajuste perfecto con la realidad: 0.68, 95 ó 99. Esto podría traducirse en que la estimación se acerca a la realidad en el 0.68 %, 95 % ó 99 % de los casos según cuál sea el nivel de confianza elegido. Cuanto más grande sea el nivel de confianza, mayor será la garantía de que la estimación realizada a través de la muestra se aproxime al valor real...el problema es que un nivel de confianza alto requiere de una muestra mayor que uno bajo...el tercer concepto relacionado con el tamaño de la muestra es el concepto de **Error permitido**. Conceptualmente se hace referencia al porcentaje de error que estamos dispuestos a tolerar. Esto sucede ya que cualquiera sea el procedimiento utilizado y la perfección del método empleado, la muestra diferirá de la población esta diferencia se denomina **error de muestreo**. Cuando una muestra es de tipo probabilística es posible calcular sobre ella este tipo de error. ¿Qué nos indica este error? Bueno, indica el porcentaje de incertidumbre...es decir, el riesgo que se corre de que la muestra no sea representativa...a medida que incrementamos el tamaño de la muestra, el error muestral tiende a reducirse pues nos acercamos más al tamaño del universo...

Bueno, como ya adelantamos, podemos trabajar con un tipo de **muestreo probabilístico** ó bien, con un tipo de **muestreo no probabilístico**. Ahora bien, para la conformación de estos tipos de muestras (probabilísticas y no probabilísticas) disponemos de diferentes procedimientos según sea el caso... Dentro del primer tipo de muestreo, es decir, el **probabilístico**, en donde cualquier elemento de una población o universo posee una probabilidad conocida (y distinta de cero) de pertenecer a la muestra, encontramos que los procedimientos más usados son: **al azar simple, al azar sistemático, estratificado y por conglomerados**.

Vayamos definiendo y explicando cada uno de estos procedimientos mencionados. **Al azar simple**: se elabora un listado de todas las unidades que conforman el universo y a cada una de ellas se les asigna un número. Luego, a través de algún sistema como las tablas de números aleatorios, bolas dentro de una bolsa, etc, se van sorteando al azar tantos números como sujetos sean necesarios para completar el tamaño de la muestra requerido. Cada elemento tiene las misma probabilidad de aparecer en la muestra –equiprobabilidad-. Es simple, pero en la práctica se puede volver de difícil aplicación cuando la población es muy grande...el segundo de los procedimientos mencionados llamado **Al azar sistemático**, exige al igual que en el procedimiento

anteriormente descrito, listar y numerar todos los elementos de la población pero en este caso en lugar de extraer las unidades se efectúan previamente una serie de operaciones numéricas...el tercer procedimiento es el **Estratificado** y consiste en desagregar el universo en sub-conjuntos menores que poseen gran homogeneidad interna respecto de alguna característica de la población (por ejemplo en una población estratificar según la profesión, el estado civil, el sexo de la persona) pero cuidando que sean heterogéneos entre sí...de esta manera todos los estratos de la población quedaría representados a la par que cada uno de ellos funcionaría independientemente...por lo que luego, dentro de ellos puede aplicarse alguno de los 2 procedimientos descriptos anteriormente...el último de estos procedimientos mencionados en los tipos de muestreo probabilístico es el de **Conglomerados**...en éste y a diferencia de los anteriores procedimientos no toma como unidades muestrales a los elementos de la población... en este procedimiento la unidad muestral es un grupo de elementos de la población los cuales forman una unidad llamada **conglomerado**... estos se caracterizan por ser homogéneos entre sí, pero, internamente presentan un alto grado de heterogeneidad en sus componentes...los conglomerados pueden ser hospitales, hogares, departamentos universitarios...

Vayamos ahora a describir aquellos procedimientos disponibles dentro del tipo de muestreo no probabilístico...Podemos mencionar 5 procedimientos: **Por cuotas, Opinático o intencional, Causal o incidental, Bola de nieve o Por propósitos**. En el primero o sea **Por cuotas**, como su nombre lo indica, se fijan cuotas que consisten en un número de individuos que reúnen determinadas condiciones. Por ejemplo un investigador se encuentra interesado en conocer el grado de aceptación de un producto. Este investigador, sabe que es muy importante una serie de factores relacionados con la aceptación o no del producto como una determinada edad de las personas y el sexo... son supuestos sobre una población...aplicando este procedimiento este investigador obtuvo cuatro cuotas de muestreo: mayores de 30 años mujeres; mayores de 30 años varones; menores de 30 años mujeres y menores de 30 años varones. La lógica es simple pero se asienta sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de una población...el Opinático o intencional se caracteriza por un esfuerzo deliberado para obtener muestras representativas mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos...en este caso el investigador selecciona intencionalmente a los individuos de la población tratando obviamente que sea lo más representativa posible. En el **Muestreo casual o incidental** el investigador utiliza como muestra a los individuos a los que tiene más fácil acceso...por ejemplo una analista de mercado toma a los clientes de un supermercado... En el procedimiento Bola de nieve se localiza a algunos individuos los que a su vez llevan a otros y así sucesivamente hasta conseguir una muestra suficiente, la idea de este procedimiento surge de investigaciones realizadas en poblaciones marginales o de difícil acceso. Finalmente tenemos el procedimiento denominado **Por propósitos**. En este el investigador elige a los sujetos y situaciones según los fines de su estudio, seleccionando aquellos que considera típicos, algo que es difícil de lograr al azar con las muestras pequeñas de la investigación cualitativa...

En resumen podemos plantear los siguientes pasos de un plan de muestreo:

- 1) relacionar el planteo de la investigación con la muestra
- 2) definir las unidades de análisis y la población
- 3) definir el tamaño de la muestra
- 4) determinar el tipo de selección de la muestra.

Muchas gracias por su atención.